



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**SISTEMA EXPERTO PARA EL PROCESO DE GESTIÓN DE
INCIDENTES DE TI EN LA EMPRESA TALMA SERVICIOS
AEROPORTUARIOS S.A.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

AUTOR:

VÁSQUEZ SAMÁN, Edgar David

ASESOR:

Dr. Adilio Christian Ordoñez Pérez

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información Transaccionales

LIMA – PERÚ

2017

DEDICATORIA

A Dios por siempre iluminar mi camino y ayudarme en las decisiones que he tomado en el transcurso de mi vida.

A mi familia por el apoyo incondicional, la dedicación que ha tenido conmigo en cada etapa de mi vida y por sus constantes consejos.

AGRADECIMIENTO

A mi familia, a Dios y en especial a mi madre y padre, porque siempre estuvieron pendientes de todo aquello que me hiciera falta, me alentaron para pasar todos los obstáculos que se me presentaron, siempre han sido mi motor para seguir adelante, para no rendirme y siempre hacer de forma excelente todo aquello que me proponga.

A todas aquellas personas que creyeron en mí, que me apoyaron y alentaron en todo momento.

A mi asesor y otros profesores que me ayudaron a mejorar día a día mi tesis y que supieron explotar mis habilidades para obtener como resultado un buen proyecto y desarrollo de tesis.

A todos, espero estén conformes con los resultados obtenidos y espero contar siempre con su apoyo incondicional.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Edgar David Vásquez Samán identificado con DNI N° 46551324, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes, consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería de Sistemas, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido sumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento y omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, 13 de julio de 2017

Vásquez Samán, Edgar David
Tesista

ÍNDICE

Paginas Preliminares

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	iv
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x

I. INTRODUCCIÓN	11
1.1. Realidad problemática.....	12
1.2. Trabajos previos.....	15
1.3. Teorías relacionadas al tema	21
1.4. Formulación del problema.....	44
1.5. Justificación del estudio	44
1.6. Hipótesis	46
1.7. Objetivos	47
II. MÉTODO	48
2.1. Diseño de la investigación.....	49
2.2. Variables, Operacionalización	50
2.3. Población y muestra.....	53
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	56
2.5. Métodos de análisis de datos	60
2.6. Aspectos éticos	64
III. RESULTADOS	65
3.1. Análisis Descriptivo	66
3.2. Análisis Inferencial	68

3.3. Prueba de Hipótesis	73
IV. DISCUSIÓN.....	81
V. CONCLUSIONES	83
VI. RECOMENDACIONES	85
VII. REFERENCIAS	87
ANEXOS	91
Anexo 1: Matriz de consistencia	92
Anexo 2: Ficha técnica, Instrumento de recolección de Datos.....	93
Anexo 3: Instrumento de investigación	94
Anexo 4: Base de Datos Experimental.....	99
Anexo 5: Resultados de Confiabilidad	100
Anexo 6: Validación del Instrumento.....	102
Anexo 7: Carta de aprobación de la empresa	111
Anexo 8: Desarrollo de la metodología para la variable independiente	113

ÍNDICE DE TBLAS

Tabla 1 Resumen Inventario Hardware 2016	13
Tabla 2 Reglas equivalentes	24
Tabla 3 Comparación de metodologías de desarrollo SE	32
Tabla 4 Métricas ITIL.....	42
Tabla 5 Indicadores ITIL.....	42
Tabla 6 Operacionalización de las Variables.....	52
Tabla 7 Indicadores del Proceso de Gestión de Incidencias	53
Tabla 8 Población de estudio	54
Tabla 9 Instrumento de recolección de datos.....	56
Tabla 10 Validez de las fichas de Registro	57
Tabla 11 Niveles de Confiabilidad	59
Tabla 12 Coeficiente de Pearson - Grado de rendimiento	59
Tabla 13 Coeficiente de Pearson - Tasa de solución	60
Tabla 14 Medidas descriptivas del grado de rendimiento en el proceso de Gestión de Incidencias antes y después de la implementación del Sistema Experto.....	66
Tabla 15 Medidas descriptivas del Tasa de Solución en el proceso de Gestión de Incidencias antes y después de la implementación del Sistema Experto.....	67
Tabla 16 Prueba de normalidad del Grado de rendimiento antes y después de implementado el Sistema Experto.....	69
Tabla 17 Prueba de normalidad del Tasa de Solución antes y después de implementado el Sistema Experto.....	71
Tabla 18 Prueba de Rangos de Wilcoxon para el Grado de Rendimiento en el proceso de Gestión de Incidentes antes y después de la implementación del Sistema Experto	76
Tabla 19 Prueba de Rangos de Wilcoxon para la Tasa de solución en el proceso de Gestión de Incidentes antes y después de la implementación del Sistema Experto.....	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Grado de rendimiento Marzo – 2017	14
Figura 2 Tasa de solución Marzo – 2017	14
Figura 3 Estructura de un Sistema Experto.....	22
Figura 4 Ilustración de la regla de inferencia Modus Ponens	25
Figura 5 Ilustración de la regla de inferencia Modus Tollens.....	25
Figura 6 Ilustración de la regla de inferencia correspondiente al mecanismo de resolución	26
Figura 7 Conjunto de seis reglas relacionando 13 objetos.....	27
Figura 8 Representación gráfica de las relaciones entre las seis reglas	28
Figura 9 Algoritmo de encadenamiento de reglas orientado a un objetivo	30
Figura 10 Modelos de MAS-CommonKADS.....	35
Figura 11 Actividades del proceso de Gestión de incidentes - ITIL.....	41
Figura 12 Diseño de estudio.....	49
Figura 13 Distribución T-Student.....	64
Figura 14 Grado de Rendimiento antes y después del Sistema Experto	67
Figura 15 Tasa de Solución antes y después del Sistema Experto.....	68
Figura 16 Prueba de normalidad del Grado de Rendimiento antes de implementado el Sistema Experto.....	70
Figura 17 Prueba de normalidad del Grado de Rendimiento después de implementado el Sistema Experto.....	70
Figura 18 Prueba de normalidad de la Tasa de Solución antes de implementado el Sistema Experto	72
Figura 19 Prueba de normalidad de la Tasa de Solución después de implementado el Sistema Experto.....	72
Figura 20 Grado de Rendimiento antes de implementado el Sistema Experto ...	74
Figura 21 Grado de Rendimiento después de implementado el Sistema Experto	74
Figura 22 Grado de Rendimiento - Comparativa General	75
Figura 23 Tasa de Solución antes de implementado el Sistema Experto	78
Figura 24 Tasa de Solución después de implementado el Sistema Experto.....	78
Figura 25 Tasa de Solución - Comparativa General	79

RESUMEN

La presente tesis abarca el análisis, diseño e implementación de un sistema experto para el proceso de gestión de incidencias de TI en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A. Debido a que el proceso de gestión de incidencias se encuentra manejado por un sistema de mesa el cual no desarrolla el proceso de manera óptima, se han presentado problemas que ocasionan que el tiempo de solución de un incidente se prolongue. El objetivo de la presente investigación es determinar de qué manera influye un Sistema Experto en el proceso de Gestión de Incidentes de TI en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

Por ello, se describe previamente los aspectos teóricos del proceso de gestión de incidencias, así también la metodología con la que se desarrolló el sistema experto; la cual fue MAS-CommonKads por ser la metodología recomendada para el desarrollo de sistemas expertos que trabajen con conocimiento previo.

El tipo de investigación es aplicada puesto que se busca brindar una solución a una problemática mediante el desarrollo de un sistema, el diseño de la investigación es Pre – Experimental y el enfoque cuantitativo. La población considerada es de 600 tickets de atención; el tamaño de la muestra estuvo conformada por 162 tickets, estratificados por días en 20 fichas de registros (de lunes a viernes). El tipo de muestreo utilizado es el muestreo probabilístico aleatorio simple. Se consideró como técnica de recolección de datos, el fichaje, la cual fue debidamente validada por los expertos.

La implementación del sistema experto permitió incrementar el grado de rendimiento de 0.19 unid. a 0.03 unid., del mismo modo, se incrementó la tasa de solución de incidentes de 0.77 unid. a 1.00 unid. Los resultados mencionados anteriormente, permitieron llegar a la conclusión de que el sistema experto mejora el proceso de gestión de incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

Palabras clave: Sistema experto, Gestión de Incidencias, MAS-CommonKads

ABSTRACT

This thesis covers the analysis, design and implementation of an expert system for the IT incident management process in the company Talma Servicios Aeroportuarios S.A. Because the incident management process is handled by a table system which does not develop the process optimally, problems have arisen that cause the time to solve an incident to continue. The objective of the present investigation is to determine how an Expert System influences the process of IT Incident Management in the company Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

Therefore, it is previously described the theoretical aspects of the process of incident management, as well as the methodology with which the expert system was developed; Which was MAS-CommonKads for being the methodology recommended for the development of expert systems that work with previous knowledge.

The type of research is applied since it is sought to provide a solution to a problem through the development of a system, the research design is Pre - Experimental and the quantitative approach. The population considered is 600 tickets of attention; The size of the sample consisted of 162 tickets, stratified by days in 20 records (from Monday to Friday). The type of sampling used is simple random probabilistic sampling. It was considered as data collection technique, the signing, which was duly validated by the experts.

The implementation of the expert system allowed to increase the degree of performance of 0.19 units. To 0.03 units, likewise, the incident resolution rate of 0.77 units increased. To 1.00 pcs. The results mentioned above, led to the conclusion that the expert system improves the incident management process in the company Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

Keywords: Expert system, Incident Management, MAS-CommonKads.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En el estudio realizado por la empresa BMC (2017, p.24) señala que lo ejecutivos TI consideran que la inversión en gestión de incidentes es necesaria para sus organizaciones y el 88% de los encuestados afirmo que es parte fundamental para su estrategia transformación digital.

La empresa Talma Servicios Aeroportuarios, es una organización que a lo largo de sus más de 20 años de funcionamientos ha adoptado gran diversidad de tecnología para brindar siempre el mejor servicio a sus clientes. Durante los últimos años la dependencia a las tecnologías ha venido creciendo convirtiéndose hoy en día un bien necesario para que sus operaciones continúen.

Talma cuenta con presencia a nivel nacional e internacional, operando en 17 aeropuertos nacionales y en el aeropuerto de la ciudad de México; debido a la necesidad de sus operaciones, Talma ha desarrollado sistemas de información como son:

- SIATA (Sistema Integral de Atención a aeronaves).
- SIOP (Sistema Integral de Operaciones).
- SITRADI (Sistema Integral de Trasmisiones Aduaneras y depósitos de Importación).
- SITRADE (Sistema Integral de Trasmisiones Aduaneras y depósitos de Exportación).
- TalmaNet.
- Mateo.
- Entre otros.

También ha invertido en infraestructura tecnológica contando con más de 500 computadoras (Laptops y desktops), impresoras, Tablets, entre otros. Como se detalla en la tabla 1.

Tabla 1 Resumen Inventario Hardware 2016

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Servidores	10
2	Servidores Virtuales	36
3	Computadoras de Escritorio	395
4	Laptops	258
5	Impresoras Laser	30
6	Impresoras Térmicas	38
7	PDA	150
8	Tablets	15

Fuente: Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

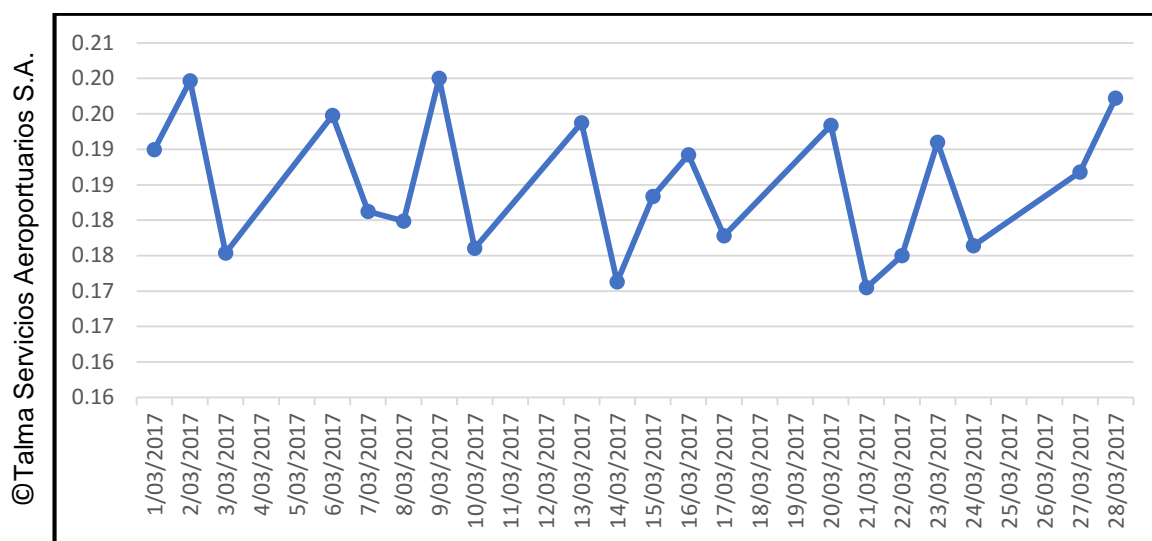
Para mantener la continuidad de sus operaciones, Talma ha desarrollado una pequeña herramienta de mesa de ayuda, donde los clientes de sus servicios de TI (usuarios finales) reportan incidentes relacionados a los sistemas o los equipos de cómputo que son utilizados en sus operaciones generando un ticket de atención.

Los tickets son registrados seleccionando el área encargada de la solución e indicando su prioridad (baja, media y alta); en promedio los usuarios registran 600 tickets mensuales los cuales deben ser atendidos por las diferentes áreas del departamento de sistemas, según le corresponda.

El personal de sistemas tiene un tiempo establecido por los SLA para brindar la solución a un incidente; estos tiempos están determinados de acuerdo a su prioridad (baja 360 minuto, media 240 minutos y alta 60 minutos).

De acuerdo a los datos obtenidos de los tickets de prioridad baja registrados en el mes de marzo, podemos ver que el grado de rendimiento, teniendo en cuenta la relación del tiempo disponible para la solución y el tiempo utilizando para la misma, esta entre el 0.17 y 0.20 unid. lo que indica que en promedio el personal de sistemas se está demorando unos 70 minutos para brindar solución a un incidente reportado, como se evidencia en la figura 1.

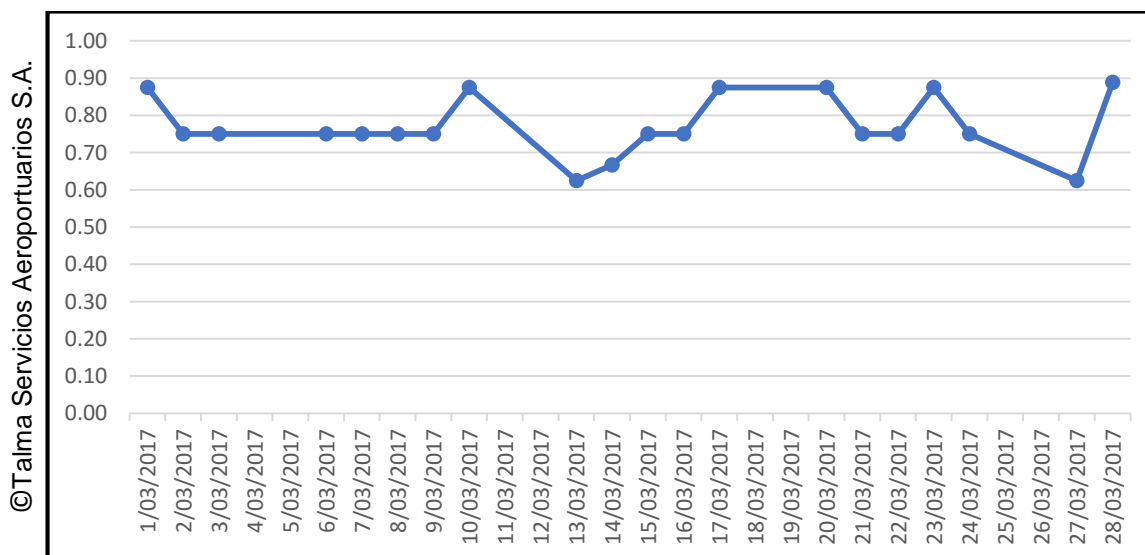
Figura 1



Grado de rendimiento del proceso de gestión de incidencias actual

Así mismo, otro de los problemas álgidos es que los incidentes no se están solucionado dentro del tiempo establecido por los SLA y que la tasa de solución se encuentra en el rango de 0.60 y 0.90 unidad. cómo se puede ver en la figura 2.

Figura 2



Tasa de solución de incidentes del proceso de gestión de incidencias actual

Los problemas antes mencionados se presentan debido a que el sistema de mesa de ayuda recibe las notificaciones de los usuarios solicitando una descripción del problema y haciendo que el usuario sea quien decida a que área del departamento de sistemas le corresponde solucionar el caso; debido a que los usuarios no tienen conocimiento sobre la naturaleza del incidente cometen errores en la hora de seleccionar el área de solución y determinar la prioridad del mismo ocasionando que el tiempo de solución se dilate porque la persona que tiene que dar la solución al incidente no se entera de la existencia del mismo hasta que le reasignen el ticket. Otro motivo es que las soluciones que se dan a los incidentes se almacenan, pero no está habilitada la opción para realizar consultas sobre las mismas, lo que origina que se redescubra la solución a un problema que ya fue reportado y cerrado con anterioridad; dilatando así el tiempo de solución.

Por lo cual, la persistencia de estos problemas conlleva a que surjan quejas de clientes por un mal servicio, también se pueden representarse con multas por no brindar los datos correctos a la Aduana Aérea y hasta el cierre del almacén por no realizar un buen proceso aduanero.

Por tal motivo se propone el desarrollo de un sistema experto, que sea capaz de identificar el área de solución del incidente y la prioridad que este tiene; a la vez pueda analizar las soluciones brindadas a casos anteriores y sea capaz de proponer un solución temporal o definitiva a los incidentes reportados por el usuario final.

1.2. Trabajos previos

En el año 2014, Castillo Tuesta, Jhan Issac. Realiza la investigación titulada “Influencia de un sistema experto en la gestión de incidentes de la Sub – Gerencia de Tecnología de la Información y Sistemas de la Municipalidad Provincial de Huaral” (Tesis para optar el título de Ingeniero de Sistemas) de la Universidad Cesar Vallejo – Lima Norte. Describe como problemática: cuando ocurría un incidente computacional, este era resuelto de forma inmediata para evitar que tenga un impacto considerable sobre la actividad relacionada; pero no todos los incidentes eran registrados lo que no permitía

contar con una base de conocimiento para poder solucionar problemas similares en base a los ocurridos con anterioridad; por tal motivo el tiempo de solución se prolongaba. Al no tener las incidencias registradas no se podía generar y enviar los reportes relacionados de incidentes a la Sub Gerencia lo que ocasionaba un déficit en el cumplimiento de esta actividad. El objetivo de la investigación fue determinar la influencia de un sistema experto en la gestión de incidentes, evaluando, para esto el grado de satisfacción del empleado y el nivel de cumplimiento de entrega de reportes de incidentes a la Sub – Gerencia de Tecnología de la Información de la Municipalidad de Huaral. El tipo de estudio es experimental porque se mide el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente; con un diseño Cuasi-Experimental; pero por la naturaleza de la investigación da a entender que el diseño es pre-experimental, porque se realizó el análisis de los resultados mediante un pre-test y post-test. Para realizar el estudio se consideró una población de 215 empleados y una muestra de 138 empleados. De la Investigación se concluyó que el desarrollo del Sistema Experto mejoro la gestión de incidentes; el nivel de entrega de reportes se obtuvo un total de 100% después de la implementación.

La presente investigación me sirvió para tener en cuenta el sistema experto en el Gestión de incidentes, buscando la continuidad de los servicios de TI y evitar que las incidencias tengan un gran impacto sobre las actividades de la empresa.

En el año 2013, Natalia Minina. Realiza la investigación titulada “Development of Knowledge Management Process to enable Incident Management” (Tesis para optar el grado de Master en Gestión Industrial) de la universidad de ciencias aplicadas de la ciudad de Helsinki – Finlandia. Describe la siguiente problemática; la empresa donde se desarrolla la investigación cuenta con diferentes unidades (áreas de trabajo), una de ellas es la unidad de gestión de aplicaciones (AMU – Application Management Unit) responsable de los seguimientos y solución de los incidentes de ITSM, como también una de sus funciones es responder a las peticiones y

solicitudes que realizan las demás unidades. Los empleados que pertenecen a la AMU son, en su mayoría, especialistas en soporte ITSM. De acuerdo con la clasificación de ITIL el estudio abarca dos procesos Gestión del conocimiento y Gestión de Incidencias. La AMU utiliza una herramienta para la Gestión de Incidentes proporcionada por su proveedor Remedy Corporation la cual carece el proceso de gestión de conocimiento, para satisfacer esta necesidad la AMU desglosa el proceso en varias herramientas razón por la cual no brinda la eficacia debida. El objetivo de este estudio es encontrar el medio para desarrollar el proceso de gestión del conocimiento y permitir que este fluya con rapidez y los incidentes reportados sean solucionados en el menor tiempo posible. El tipo de estudio es Investigación – Acción porque el investigador actúa como un agente que implementa el cambio. Del estudio se concluyó que la gestión de conocimiento es una parte integral de la labor del personal de apoyo de los servicios de TI. Por otra parte, la gestión de conocimientos tiene una relación directa con el proceso de Gestión de Incidentes del ITSM afectándola de forma que los tiempos de solución de incidentes se reduce considerablemente, lo que significa que todos los incidentes reportados son atendidos dentro los tiempos establecidos en los acuerdos de servicio.

Se toma esta investigación ya que su objetivo es utilizar la gestión de conocimiento para optimizarla la gestión de incidentes y así brindar soluciones rápidas.

En el año 2012, Añez Araujo, Arnaldo José y Rodríguez Henríquez, Marco Antonio. Realizaron la investigación titulada “Implantación de un Sistema de Gestión de Incidencias para la Empresa Servicios Fv Venezuela 2010” (Tesis para optar el grado de Licenciado en Computación) de la universidad Nueva Esparta de Venezuela. Describen la siguiente problemática, la empresa Servicios FV Venezuela 2010 tenía como visión transformarse en el socio destacado de negocio de sus usuarios, brindando servicios como la optimización de computadoras, fotocopadoras e impresoras de las cuales los clientes hayan reportado fallas o anomalías. Para que la empresa pueda

atender cada una de las necesidades de sus clientes implanto un sistema que le permitiera gestionar los incidentes relacionados con sus equipos, sin embargo, este no brinda la efectividad necesaria puesto que una parte de sus procesos se realizan de una manera semiautomática, por no decirlo de forma manual, utilizaban hojas de cálculo de Excel para guardar los datos de sus clientes e incidentes relacionados. Estas hojas de cálculo estaban repartidas en diferentes computadoras lo que ocasionaba que la información de duplicar o no se actualizara. Esta manera de trabajo no permitía que la empresa analice los datos almacenados en sus hojas de cálculo para poder estudiar casos frecuentes, detectar tendencias o problemas, no permite dar soluciones definitivas. El objetivo de este estudio fue implantar un Sistema de Gestión de Incidentes con el propósito de mejorar y automatizar los procesos que se ejecutan en la gestión de incidencias, para generar un gran impacto en la calidad de servicio. Con esto mejorar el rendimiento, el tiempo de respuesta ante un incidente sobre un equipo; por ende, aumentando significativamente la productividad de la empresa. El tipo de esta investigación es factible puesto que, consta en la búsqueda, fabricación y implementación de un modelo operativo de organización, esto puede significar la generación de políticas, tecnologías y programas. Como tal la presente investigación cuenta con un diseño es documental. La población de esta investigación es considerada finita ya que solo son dos personas que intervienen directamente en los procesos, por ende, la muestra la población involucrada genera un tipo de muestra censal; debido a que, no se puede conseguir un tipo de muestra representativa a partir de una población tan reducida. Las conclusiones de esta investigación fueron que la construcción del sistema pudo lograr automatizar los procesos cubriendo todas las necesidades de la empresa, mejorando su productividad.

En esta tesis podemos ver que la empresa presenta un déficit en la atención a sus clientes ya que sus procesos son manuales y no cuentan con la información centralizada en un Base de Datos; como solución a este problema los investigadores proponen el desarrollo de un sistema el cual dio

resultados positivos para la empresa; notamos lo importante y beneficioso de realizar un sistema para estas tareas.

En el año 2010, Bravo Zaror Javier Edgardo realizó la investigación titulada “Elaboración de un modelo Experto para diagnóstico de fallas: Caso Grúa Horquilla” (Tesis para optar el título de Ingeniero de Ejecución en Mecánica) de la Universidad de Talca de Chile. Describe como problemática, el hecho de contar con un humano experto en un área, no es fácil, ya que adquirir tal nivel de experiencia, para ser considerado como tal requiere de mucho tiempo, dedicación, motivación, perseverancia, madurez y un entorno dispuesto a colaborar con su desarrollo y aprendizaje. Por otro lado, el tener un perito disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana, en cualquier parte que se le necesite es prácticamente imposible; pero alguien, posiblemente sin las mismas capacidades, deberá acudir en su reemplazo cuando se presente una falla en un equipo o se requiera realizar inspecciones rutinarias, y esta persona que no cuenta con la experiencia o los conocimientos suficientes, será la encargada de dar el diagnóstico de los problemas y reparar una falla imprevista, generando un extenso tiempo medio de reparación, retrasando la puesta en marcha del equipo o llegando incluso a realizar tareas de mantenimiento que no resuelven completamente el problema. Para solucionar este problema, el objetivo de la investigación es elaborar una aplicación en Visual Basic basada en árboles de decisiones que permitan diagnosticar la causa más probable de una falla en un equipo o máquina, sin que haga falta la presencia de un experto. De la investigación se concluyó: Se logró construir una aplicación que sea capaz de utilizar los conocimientos de un experto, los cuales son almacenados en una base de datos. Durante el proceso de obtención del conocimiento se detectó que el humano experto, a pesar de su experiencia no plantea un proceder óptimo. Obviando pasos que considera no fundamentales como las medidas de seguridad necesarias a tomar durante el mantenimiento o el chequeo de niveles en los instrumentos del panel del equipo. Mientras se opera un equipo o se realiza un mantenimiento, en este puede aparecer nuevos

síntomas de los cuales no se tiene registro, estos pueden ser agregados al programa en funcionamiento para ampliar o mejorar el diagnóstico.

Se considera esta investigación porque de conclusiones podemos notar que gracias a la ayuda de un sistema experto se han eliminado las dependencias a personas expertas las cuales por razones muy claras no son capaces de estar presentes en la empresa en todo tiempo. Otra de las cualidades de esta herramienta que permite corregir el mal actuar de personas omitiendo procedimientos y estándares.

En el año 2007, Padej Phomasakha Na Sakolnakorn. realizó la investigación titulada “Knowledge Management System Improvement towards Service Desk of IT Outsourcing in Banking Business” (Tesis para optar el título Doctor de ciencias en Tecnologías de Información) de la KING MONGKUT'S UNIVERSITY OF TECHNOLOGY NORTH BANGKOK. Describen la siguiente problemática, debido a la alta rotación de personal que brindan Outsourcing a los servicios de TI de los bancos en Tailandia, estos tienden a retirarse con todo el conocimiento adquirido sobre los procesos del negocio y las tecnologías utilizadas. También se mencionan errores en el momento de la asignación de incidentes a grupos de trabajos ocasionando que los tiempos de solución de incidentes se expandan. El objetivo del presente proyecto es proponer para el sistema de gestión de conocimiento con el análisis de la causa raíz del problema, basándose en las mejores prácticas de ITIL utilizando para ello el sistema de mesa de ayuda TI KMRCA. El tipo de investigación es experimental y su diseño es pre-experimental, puesto que para la evaluación del desempeño del sistema se comparó el antes y después. La población considerada para la investigación fue 12198 llamadas y 14440 casos reportados durante el periodo de abril – julio del 2006. De la investigación se concluyó que con la implementación del sistema TI KMRCA y la gestión de conocimiento se logró aumentar el grado de rendimiento un 17% y reducir un 4.8% el tiempo promedio de solución de incidentes de prioridad 1,2 y 3.

Se considera esta investigación por el uso que dan a la gestión del conocimiento en el proceso de gestión de incidencias para buscar aumentar el grado de rendimiento de los empleados de Outsourcing a los servicios de TI.

1.3. Teorías relacionadas al tema

Sistema Experto.

Giarrtamo y Riley (2001, p.3) define a un sistema experto como un sistema de cómputo que imita la habilidad que tiene el ser humano para la toma de decisiones; este es capaz de resolver problemas tal cual los puede realizar un especialista humano en un área determinada.

Por otro lado, de Pablos Heredero et al. (2012, p. 164) sostiene que un sistema experto se puede definir como una aplicación que, con ayuda de los ordenadores, imita el comportamiento humano, en términos de valoración de la información y propuesta de actuación, en un dominio concreto del conocimiento.

Martínez Caro (2013, p. 155) considera que, así como los expertos solucionan los problemas utilizando una combinación de conocimiento basados en el acopio de hechos y en su capacidad de razonar sobre ellos, estos dos elementos básicos constituyen el contenido de los componentes principales de los sistemas expertos: una base de conocimiento y una máquina de deducción o un motor de inferencia.

Estructura de un sistema experto:¹

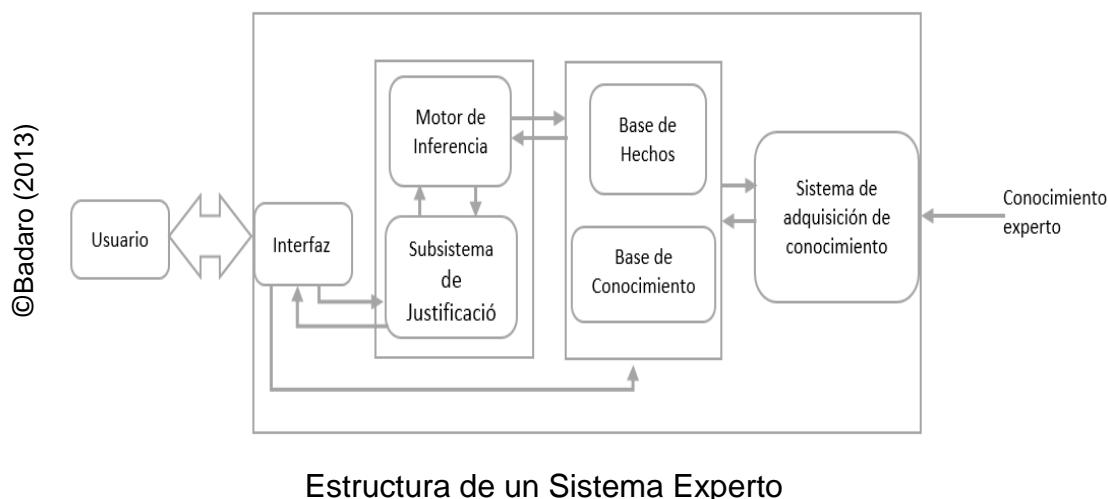
- Sistema para la obtención del conocimiento. – Es la encargada de reunir, adquirir y convertir la experiencia desde una fuente de conocimiento a un software con el fin de generar o expandir la base de conocimiento.
- Base de Conocimientos. – En ella se encuentra el conocimiento necesario para entender, proponer y solucionar problemas. Consta de dos componentes básicos: heurística especial y reglas que encaminan

¹ *Sistemas Expertos: Fundamentos, Metodologías y Aplicaciones.* **BADARÓ, Sebastián, IBAÑEZ, Leonardo Javier y AGÜERO, Martín.** 13, Palermo : Ciencia y Tecnología, 2013, Vol. I. ISSN 1850-0870.

el empleo del conocimiento con el fin de solucionar problemas específicos dentro de un dominio específico.

- Base de Hechos. – Almacena los hechos y datos particulares o individuales de un caso pendiente de resolución. Esta base se enriquece de forma continua con el razonamiento de la máquina.
- Motor de Inferencia o intérprete. - Programa encargado de explotar los conocimientos y hechos de la base, y de conducir los razonamientos.
- Subsistema de justificación. – Su función es dar a entender el funcionamiento del sistema experto cuando encuentra una solución.

Figura 3



Tipos de sistema experto:²

- **Basados en reglas.** Estos tipos de sistemas trabajan a través de la ejecución de reglas, comparando resultados, aplicando nuevas reglas utilizadas en situaciones diferentes. Así mismo, también es posible trabajar por deducción lógica dirigida, empezando en un hecho inicial y en una situación específica, canalizándola hasta conseguir una solución, u obtener posibles soluciones; también puede ir hacia atrás para hallar una posible evidencia que confirme una hipótesis específica.

² *Sistemas Expertos: Fundamentos, Metodologías y Aplicaciones.* **BADARÓ, Sebastián, IBÁÑEZ, Leonardo Javier y AGÜERO, Martín.** 13, Palermo : Ciencia y Tecnología, 2013, Vol. I. ISSN 1850-0870.

- **Basados en redes bayesianas.** Modelo de bayes o modelo probabilístico en una representación a cíclica dirigida a un modelo gráfico probabilístico (una clase de modelo estático) que simboliza un grupo de variables aleatorias, sus dependencias condicionales a través de una representación a cíclico dirigido. Por ejemplo, una red de bayes puede ser capaz de simbolizar las relaciones probabilísticas de las enfermedades y sus síntomas. Según los síntomas, la red podría ser utilizada para calcular las probabilidades de la manifestación de una o diferentes enfermedades.

- **Sistemas Expertos difusos.** Esta clase de sistemas trabaja con incertidumbre puesto que emplea lógica difusa. El procedimiento hace uso del patrón matemático de los conjuntos difusos, imita el desarrollo del razonamiento humano, consiguiendo con esto que una computadora se comporte de forma más lógica que precisa.

- **Basados en casos.** El análisis basado en casos, es el medio por el cual se proponen soluciones a problemas guiándose en las soluciones brindadas de problemas ocurrido con anterioridad. Por ejemplo, un análisis basado en casos es el que realiza un mecánico de autos que arregla un motor porque se acordó de un caso presentado por otro automóvil; la apelación a precedentes legales de un abogado, para presentar una defensa a una causa, este abogado también razona basado en casos. Se ha demostrado que el análisis basado en casos no sólo se trata de un poderoso método para el análisis de computadoras, sino que también se usa por personas para solucionar problemas cotidianos. El análisis basado en casos, es un método de razonamiento haciendo usos de las analogías. Más radicalmente se ha sostenido que todo análisis es basado en casos porque está centra en la experiencia previa.

Para el desarrollo de la investigación se utilizará un sistema experto basado en reglas.

Sistema Experto Basado en Reglas

- **Regla:** Se trata de una afirmación lógica que consta de dos partes, la premisa y la conclusión, busca relacionar dos a mas objetos. Cada una de sus partes consiste en una expresión lógica con una o más afirmaciones (objeto - valor) unidas mediante operadores lógicos.
- **Reglas equivalentes:** Existen conjuntos de reglas que satisfacen las necesidades de una en especifica por lo cual se pueden remplazar sin que la conclusión se vea afectada.

Tabla 2 Reglas equivalentes

Regla	Reglas Equivalentes
Si $A \text{ o } B$, entonces C	Si A , entonces C Si B , entonces C
Si $\overline{A \text{ o } B}$, entonces C	Si $\bar{A} \text{ y } \bar{B}$, entonces C
Si $\overline{A \text{ y } B}$, entonces C	Si \bar{A} , entonces C Si \bar{B} , entonces C
Si $(A \text{ o } B) \text{ y } C$, entonces D	Si $A \text{ y } C$, entonces D Si $B \text{ y } C$, entonces D
Si $\overline{(A \text{ o } B)} \text{ y } C$, entonces D	Si $\bar{A} \text{ y } \bar{B} \text{ y } C$, entonces D
Si $\overline{A \text{ y } B} \text{ y } C$, entonces D	Si $\bar{A} \text{ y } C$, entonces D Si $\bar{B} \text{ y } C$, entonces D
Si A , entonces $B \text{ y } C$	Si A , entonces B Si A , entonces C
Si A , entonces $B \text{ o } C$	Si $A \text{ y } \bar{B}$, entonces C Si $A \text{ y } \bar{C}$, entonces B
Si A , entonces $\overline{B \text{ y } C}$	Si $A \text{ y } B$, entonces \bar{C} Si $A \text{ y } C$, entonces \bar{B}
Si A , entonces $\overline{B \text{ o } C}$	Si A , entonces \bar{B} Si A , entonces \bar{C}

Fuente: Castillo (1997)

- **Motor de inferencia:** Utiliza la información almacenada en la base de conocimientos y la base de hechos para obtener nuevas conclusiones o hechos; para esto hacen usos de tipos de reglas de inferencia y las estrategias de inferencia.

- **Reglas de inferencia:**

Modus Ponens: Si la premisa del regla es cierta, su conclusión pasa a ser parte del conocimiento.

Figura 4

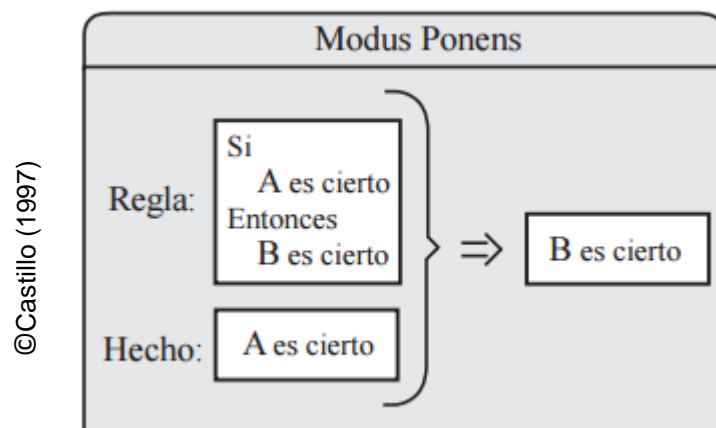


Ilustración de la regla de inferencia Modus Ponens

Modus Tollens: En este caso se examina la conclusión, si es falsa entonces se concluye que la premisa también lo es.

Figura 5

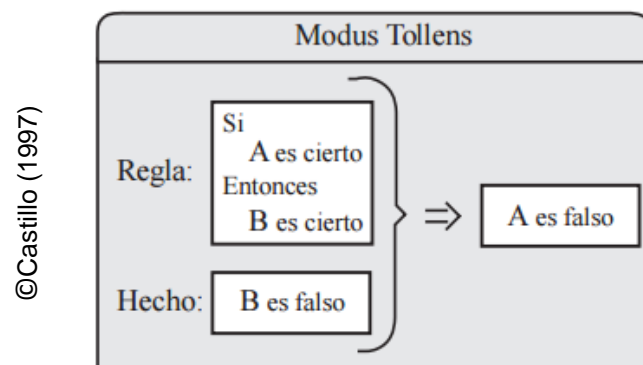


Ilustración de la regla de inferencia Modus Tollens

Mecanismo de resolución: Esta regla de inferencia se usa para conclusiones compuestas, que se centran en más de una regla. Costa de 3 etapas.

1. Las reglas son reemplazadas por expresiones lógicas semejantes.
2. Estas expresiones lógicas se unen generando nuevas expresiones lógicas.
3. Se utiliza esta última expresión para conseguir una nueva conclusión.

Figura 6

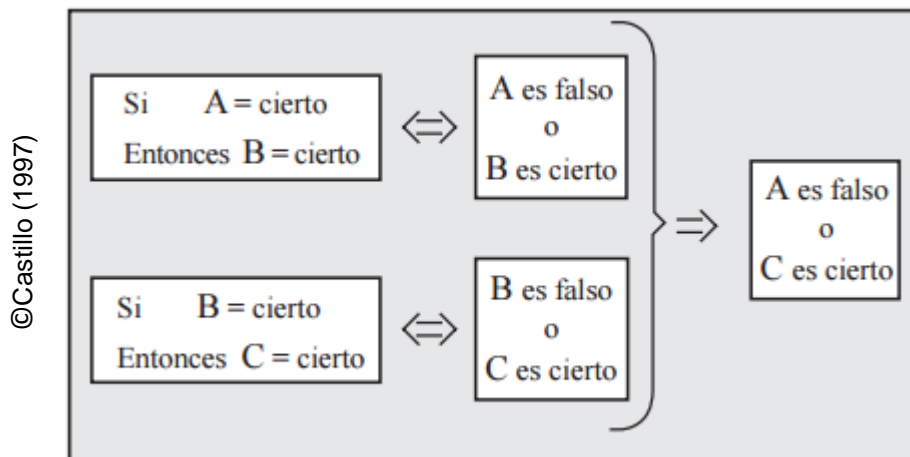


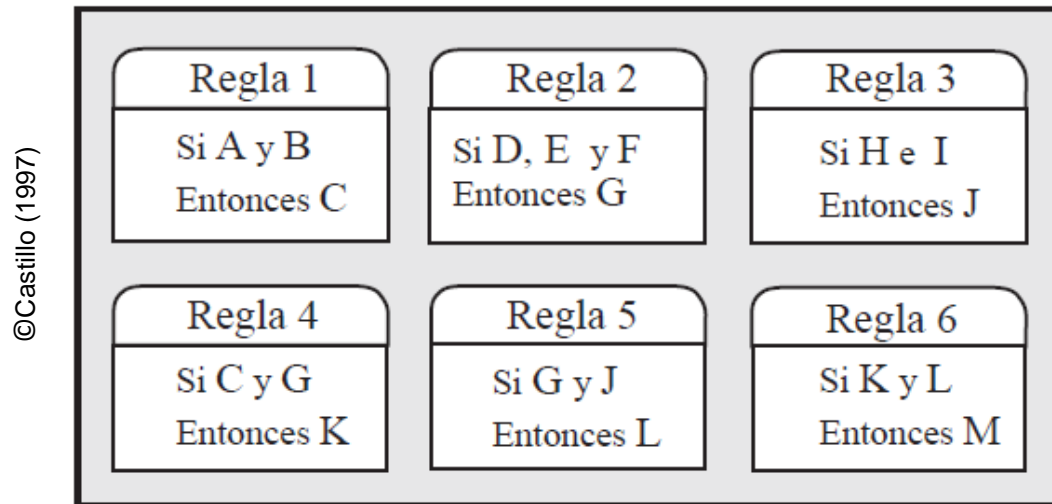
Ilustración de la regla de inferencia correspondiente al mecanismo de resolución

- **Estrategias de inferencia.**

Encadenamiento de reglas: Cuando las premisas de algunas reglas son las mismas que las conclusiones de otras. En este proceso, los hechos se utilizan para obtener nuevos hechos. Esta estrategia se puede representar de la siguiente manera

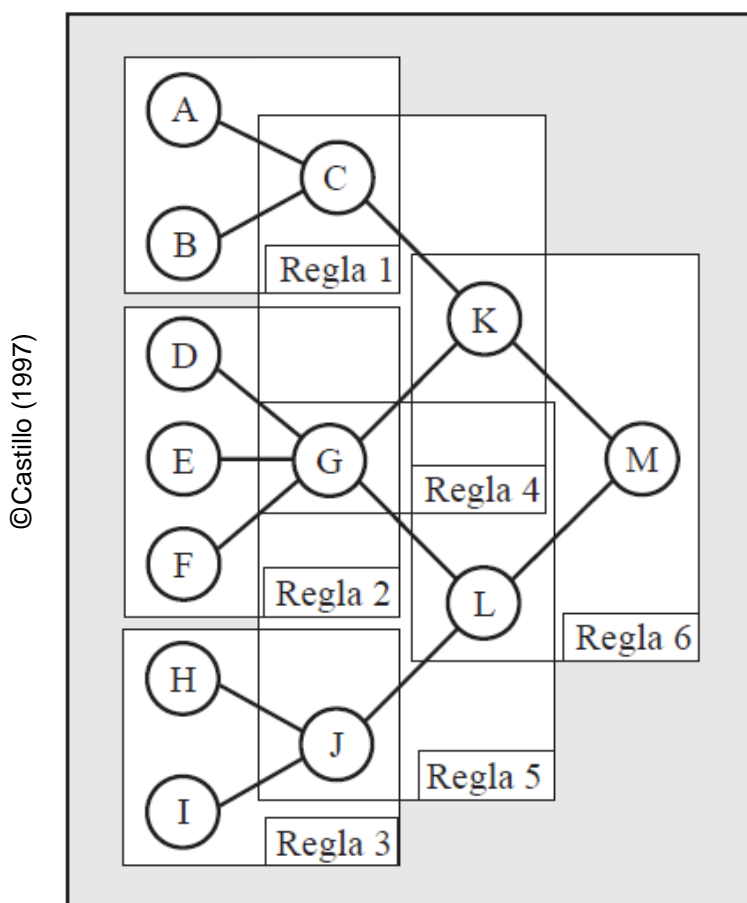
1. Dar a los objetos sus valores conocidos, así como los dan los hechos conocidos a la evidencia.
2. Realizar la regla de la base de conocimientos y de ser posible, obtener nuevos hechos.
3. Realizar nuevamente la etapa 2 hasta que no encontrar nuevos hechos.

Figura 7



Conjunto de seis reglas relacionando 13 objetos.

Figura 8



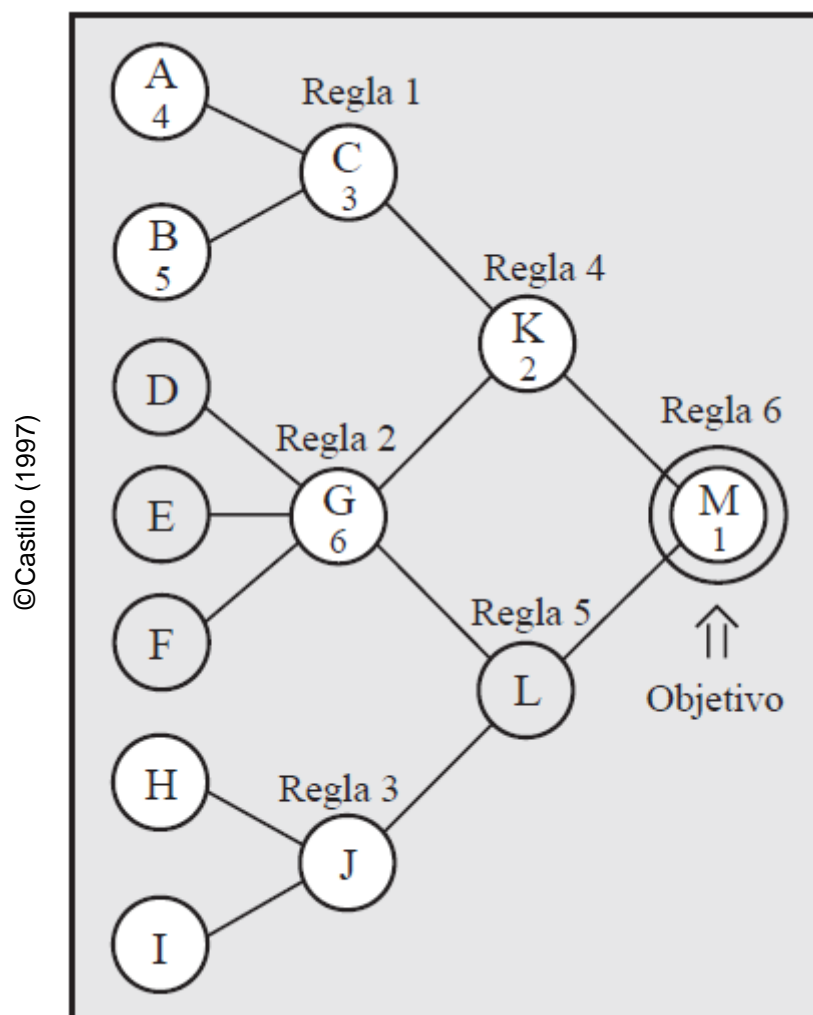
Representación gráfica de las relaciones
entre las seis reglas

Encadenamiento de reglas orientado a un objetivo. Para esta estrategia requiere la intervención del usuario quien seleccionara una premisa, de donde iniciara la navegación del algoritmo yendo de regla en regla, buscando de una conclusión para la premisa Inicial. Si es que no se ha podido hallar la conclusión el algoritmo fuerza al usuario a buscar una nueva información sobre los elementos que son relevantes para obtener información sobre objetivo. El algoritmo se representa de la siguiente manera.

1. Se establece los valores conocidos a los objetos tal cual están asignados a los hechos de inicio, en el caso de existir alguno. Se deben marcar todos los objetos que tengan un valor asignado si el nodo tiene valor asignado, ir a la etapa 7, de lo contrario seguir con lo siguiente:

- a) Asignar como objetivo inicial el objeto actual.
 - b) Marcar el objetivo actual.
 - c) Sea objetivos Previos $\neq \emptyset$, donde \emptyset es el conjunto vacío.
 - d) asignar todas las reglas como actividades.
 - e) Ir a la Etapa 2
2. Hallar una regla que contenga el objetivo actual, pero ninguno de los objetos en Objetivos Previos. Si se halla una regla en este paso, ir a la Etapa 3; en caso contrario, dirigirse a la Etapa 5.
3. realiza la regla correspondiente al objetivo actual. Si se concluye, asignar el valor concluido al objetivo actual e ir a la Etapa 6; de lo contrario, dirigirse a la Etapa 4.
4. Si todos los objetos de la regla están marcados, declarar la regla como inactiva e ir a la Etapa 2; en otro caso:
 - a) Añadir el objetivo en curso a Objetivos Previos.
 - b) Designar uno de los objetos no marcados en la regla como el objetivo en curso.
 - c) Marcar el objetivo en curso.
 - d) Ir a la Etapa 2.
5. Si el objetivo en curso es el mismo que el objetivo inicial, ir a la Etapa 7; en otro caso, preguntar al usuario por el valor del objetivo en curso. Si no se da un valor, ir a la Etapa 6; en otro caso asignar al objeto el valor dado e ir a la Etapa 6.
6. Si el objetivo en curso es el mismo que el objetivo inicial, ir a la Etapa 7; en otro caso, designar el objetivo previo como objetivo en curso, eliminarlo de Objetivos Previos, e ir a la Etapa 2.
7. Devolver el valor del objetivo en curso si es conocido.

Figura 9



Algoritmo de encadenamiento de reglas orientado a un objetivo

En la figura 9 Se muestra el algoritmo de encadenamiento orientado a un objetivo en donde notamos que: se han resalto los nodos con valores conocidos, se rodeó con una circunferencia al nodo objetivo, el número que se encuentra en el interior del nodo objetivo hace mención al orden en el que se ha visitado cada nodo.

Metodología de desarrollo del Sistema Experto³

³ *Metodologías para el desarrollo de sistemas multi-agente.* Gómez Saenz, Jorge. 18, Valencia : Asociación Española para la Inteligencia Artificial, 2003, Vol. VII. ISSN: 1137-3601

Existen diferentes metodologías para el desarrollo de sistemas inteligentes, las más utilizados son:

- **Metodología BDI:** Esta metodología se inspira en un modelo cognitivo del ser humano donde el agente recibe estímulos a través de sensores ubicados en el mundo. Estos estímulos modifican el modelo del mundo que tiene el agente. Para dirigir sus tareas, el agente posee intenciones; una intención se considera como un estado a el que el agente desea llegar. Para simplificar el modelo de agentes podemos utilizar un grupo de ejemplos que funciones en los niveles de abstracción interno y externo.
- **Metodología MAS-CommonKADS:** Esta metodología gira alrededor de un modelo de experiencia y está pensada para desarrollar sistemas expertos que interactúen con el usuario. Considera solo dos agentes básicos: el usuario y el sistema. Propone siete modelos para la determinación del sistema: diseño, organización, comunicación, coordinación, experiencia, tareas y modelo de agentes.
- **Metodología MaSE:** Esta metodología se fundamenta en el paradigma orientado a objetos, asumiendo a una especialización del objeto como un agente. El razonamiento MaSE se presenta mediante tres pasos: obtener los objetivos, obtener los casos de uso y fijar roles. Los resultados de estas etapas son: diagramas de objetivos, que representan los requisitos funcionales del sistema; diagramas de roles, que identifica roles, tareas asociadas a roles y comunicaciones entre roles y entre tareas; y casos de uso, mostrados no como diagrama sino como una enumeración de los casos de uso considerados con la posibilidad de usar diagramas de secuencia para detallarlos.
- **Metodología GAIA:** Su objetivo es desarrollar un sistema que maximice las medidas de calidad global. Primero propone trabajar con un análisis de alto nivel; para ellos usa dos patrones: roles, utilizado para hallar roles clave del sistema incluyendo sus propiedades y el segundo patrón son

las iteraciones que se definen mediante a una referencia a un modelo institucionalizado de intercambio.

Selección de la metodología de desarrollo del Sistema Experto

“Si se va a trabajar con sistemas basados en conocimientos, lo lógico es elegir MAS-CommonKADS, de otro modo, si se está buscando un enfoque que tenga más orientación a agentes se podría utilizar BDI o GAIA, en el caso de que se quiera contar con mayor cantidad de opciones de herramientas se debería usar MaSE.”⁴

Tabla 3 Comparación de metodologías de desarrollo SE

	BDI	MaSE	MAS-CommonKADS	GAIA
Fases	Análisis y Diseño	Análisis, Diseño e Implementación	Análisis y Diseño	Análisis y Diseño
Notación	OMT	UML	Se puede implementar UML	Se puede implementar UML
Orientación	Extensiones OO	Basada en Objetivos	Ingeniería del conocimiento	-
Limitaciones	Solo agentes DBI	Máximo 10 tipos de Agentes	Complejidad de desarrollo	Máximo 100 tipos de Agentes
Arquitectura de agente	DBI	Independiente	Independiente	Independiente
Herramienta de Desarrollo	-	Agent Tool	Agent Editor	-
Manejo de conflictos	No han sido diseñados para sistemas que admiten posibles conflictos			
Plataforma de desarrollo	Las metodologías no especifican plataformas desarrollo en singular			

Fuente: Gómez (2003)

La metodología para el desarrollo del Sistema Experto fue elegida en base al juicio de tres expertos según como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4 Selección de Metodología

N°	Expertos	Grado Académico	Metodologías		
			BDI	GAIA	Mas-CommonKads
1	Ordoñez Pérez, Adilio	Doctor	12	12	18

⁴ *Metodologías para el desarrollo de sistemas multi-agente*. Gómez Saenz, Jorge. 18, Valencia : Asociación Española para la Inteligencia Artificial, 2003, Vol. VII. ISSN: 1137-3601

2	Gálvez Tapia, Orleans	Magister	11	13	18
3	Saavedra Jiménez, Roy	Magister	6	12	18
TOTAL			29	37	54

Fuente: Elaboración Propia

Mediante una tabla de valoración (ver Anexo 6) las tres metodologías fueron evaluadas por los expertos calificándolas con puntajes que van de 1 a 3 donde 1 es malo, 2 es regular y 3 es bueno; de las cuales la metodología con mayor Puntaje fue Mas-CommonKads con 54 puntos. Por lo tanto, de acuerdo a la sugerencia de los expertos se opta por la metodología Mas-CommonKads para el desarrollo del sistema Experto.

Metodología MAS-CommonKADS⁵

Se basa en la metodología de ComonKADS, a diferencia de esta el MAS-CommonKADS se desarrolla un nuevo modelo, el cual es el modelo de coordinación, utilizado describir las relaciones entre los agente computacionales.

El ciclo de desarrollo costa de 5 fases: Conceptualización, análisis, diseño, desarrollo y pruebas, operación. Y 7 modelos: agentes, tareas, experiencia, coordinación, comunicación, organización y diseño.

FASES

- **Conceptualización:** Definición de tareas con el fin de obtener la primera descripción del problema a través de la definición de casos de usos que ayuden a comprender el sistema y como probarlo.
- **Análisis:** En esta fase se determina los requisitos funcionales del sistema a través del desarrollo de un conjunto de modelos.
- **Diseño:** En esta fase se determina como los requisitos de la fase de análisis pueden ser logrados mediante el desarrollo del modelo del diseño, se determina la arquitectura tanto de la red multiagente como la de cada agente.

⁵ Henderson Sellers, Brian. *Agent-Oriented Methodologies*. Hershey : Idea Group Inc (IGI), 2005. ISBN: 1-59140-586-6.

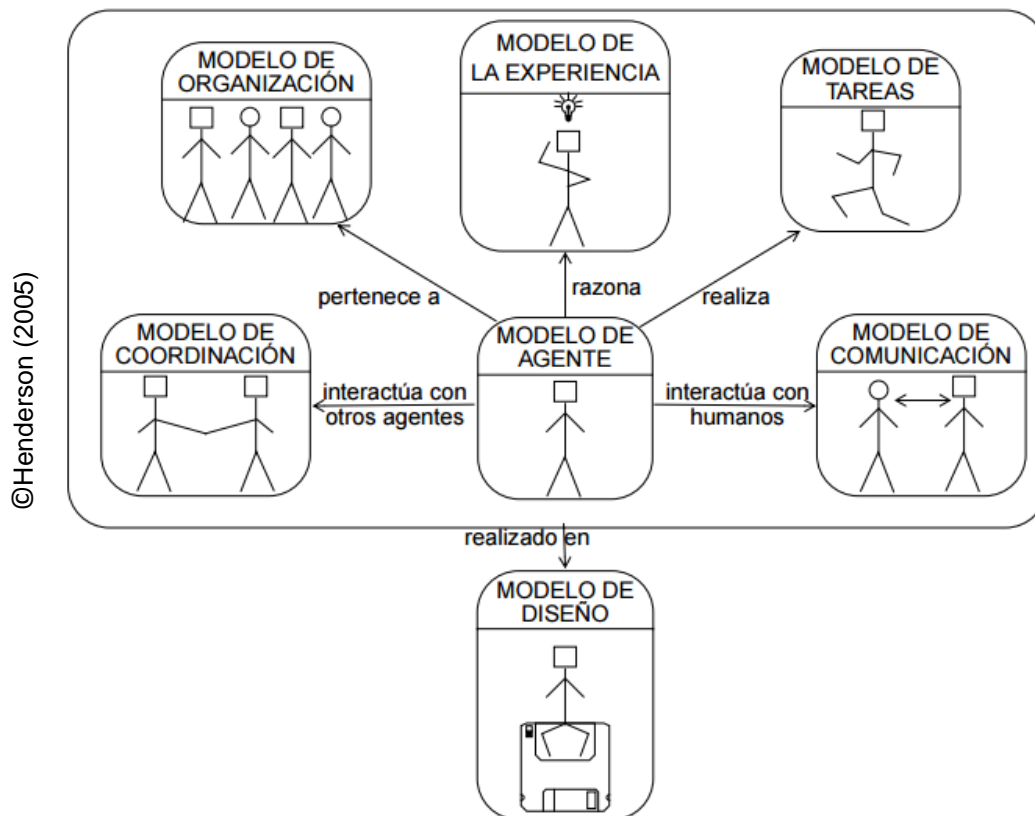
- **Desarrollo y test:** Se realiza la codificación y prueba de cada agente.
- **Operación:** Mantenimiento y operación del sistema.

MODELOS.

- **Modelo de Agente:** Determina las características de un agente: capacidades, razonamientos, habilidades, servicios, sensores, efectores, grupos de agentes a los que pertenece y clase de agentes.
- **Modelo de Tareas:** Describe las tareas que el agente puede realizar, objetivo de cada tarea, descomposición, ingredientes y métodos de resolución de problemas para resolver cada objetivo.
- **Modelo de la Experiencia:** Menciona los conocimientos que necesitan los agentes para alcanzar sus objetivos.
- **Modelo de la Organización:** Es una herramienta para analizar la organización humana en que el sistema multiagente va a ser introducido y para describir la organización de los agentes software y su relación con el entorno.
- **Modelo de la Coordinación:** Describe las interacciones entre agentes software.
- **Modelo de la Comunicación:** Describe las interacciones entre agentes humanos y agentes software. Se centra en consideraciones de factores humanos para dichas interacciones.

Modelo de Diseño: Este modelo se utiliza para describir la arquitectura y el diseño del sistema multiagente como paso previo a la implementación.

Figura 10



Modelos de MAS-CommonKADS

Conocimiento

Valhondo Solano (2010) define el conocimiento como una mezcla fluida de experiencia, valores, información contextual y apreciaciones expertas que dan un marco para su evaluación y conversión en nuevas experiencias e información. Su origen está en las mentes de los conocedores. En las organizaciones esta embebido en documentos, base de datos y también en rutinas organizacionales, procesos, prácticas y normas.

Contreras y Tito (2013, p. 14) el conocimiento es una capacidad humana personal con la habilidad y la inteligencia que se adquiere a través de la experiencia vivida. Para ello hacemos uso de nuestros sentidos.

Gestión Conocimiento

Valhondo Solano (2010) menciona que gestión del conocimiento no solo es un producto de software, mucho menos una de sus categorías, es algo que empieza con los objetivos y procesos de una empresa, y con el reconocimiento de la necesidad de compartir la información. La gestión del conocimiento no es más que gestionar los flujos de la información y llevar la correcta a las personas que las necesitan de manera que sea posible realizar algo con prontitud.

Contreras y Tito (2013, p. 17) considera que la gestión del conocimiento, es la gestión de los activos intangibles que tiene una organización para añadirle valor; lo cuales son el capital humano representado por un conjunto de conocimientos y capacidades de sus colaboradores; por aquellos conocimientos acumulados en por la organización en el tiempo de su existencia, por el conjunto de relaciones que mantienen con el exterior, principalmente clientes, proveedores y otros agentes económicos.

Incidencia

Según Kolthof et al. (2008, p. 159) una incidencia se considera una suspensión no programada o pérdida de la calidad de un servicio de Tecnologías de Información. El error de un elemento de configuración, que aún no tenga acción sobre un servicio, también se considera como una incidencia.

Gestión de Incidencias⁶.

Gestión de incidencias considera a todas las clases de incidencias, como pueden ser: fallos; preguntas o consultas planteadas por usuarios (las cuales se realizan a través de una llamada al service desk) o técnicos. Los cuales fueron detectados de forma automática o por herramientas de monitorización de eventos.

⁶ Kolthof, Axel, y otros. *Operación del Servicio Basada en ITIL v3 - Guía de Gestión*. [trad.] Quint Wellington Redwood. Amersfoort : Van Haren Publishing, 2008. ISBN: 9789087531522.

Considerándose como su principal objetivo el levantar la incidencia lo antes posible y así minimizar el impacto que este pueda tener sobre el negocio.

Entorno: Abarca todo tipo evento que pueda detener el funcionamiento de un servicio; esto incluye cualquier evento que haya sido detectado y reportado por los usuarios o cualquier otra herramienta disponible

Conceptos Básicos.

- Límites de tiempo: Intervalos de tiempos definidos para cada una de las fases. Considerados como objetivos en los OLA y SLA.
- Modelos de las Incidencias: se documentan los incidentes, indicando los pasos realizados para la solución del mismo.
- Incidentes Graves: Una incidencia grave requiere un tipo distinto de procedimiento con plazos cortos y alto nivel de urgencia. Hay que definir que es una incidencia grave y describir todo el sistema de prioridades para incidencias.

Actividades.

- **Identificación del incidente.** Generalmente se espera a que un usuario final sea quien identifique y reporte el incidente, sin embargo, la organización debe ser la responsable de monitorear todos los componentes importantes del servicio con el fin de detectar fallos reales o potenciales y así dar inicio a la gestión de incidentes; lo ideal es que las incidencias se resuelvan antes de que afecten a los usuarios finales. No se puede dar inicio a la gestión del incidente, si no hasta que se conoce su existencia.
- **Registro de Incidente.** La incidencia debe ser registrada con todos los datos necesarios además de la información sobre su naturaleza para que si esta debe ser trasladada a otros grupos de soporte, estos tengan todo lo necesario para su análisis y su solución.

Como mínimo se deben registrar los siguientes datos:

- Un número de consulta.
- categoría.
- Urgencia.

- prioridad.
 - Nombre del usuario que reporto la incidencia.
 - Descripción de los indicios.
 - Acciones hechas para la solución de la incidencia.
- **Clasificación del incidente.** Se debe definir una codificación adecuada sobre la clasificación de incidentes a fin de documentar todos los tipos de llamadas. Esta es una actividad importante ya que permite abrir las puertas para realizar las de más actividades de la gestión de servicios de TI, como pueden ser: Gestión de Problemas y Gestión de Proveedores.
- Los datos iniciales del incidente, obtenidos en el momento del registro, puede que estén incompletos o sean incorrectos. Por eso es recomendable validar la clasificación del incidente y actualizar los datos mientras se atiende a la llamada. Por ejemplo, un incidente categorizado puede ser: suite financiera, aplicación, sistemas de ordenes de compras y sistemas.
- **Priorización del incidente.** Otro factor de alta importancia durante el registro del incidente, podría ser la asignación correcta de un código de prioridad. Los operadores del service desk usan este código saber que acciones tomar para la atención del incidente.
- La prioridad de un incidente se puede obtener a teniendo en cuenta su urgencia y el impacto que este presenta.
- **Diagnóstico inicial del incidente.** Cuando el cliente reporta la incidencia al service desk, el operador del service desk debe intentar conseguir la mayor cantidad posible de información sobre la naturaleza del incidente, esto para poder brindar un primer diagnóstico. Otra de sus funciones es intentar hallar el origen del problema e indicar cuál sería la solución. En este caso, la información sobre los errores conocidos puede ser muy útiles durante el proceso de diagnóstico. Si es posible, el operador del service desk brinda la solución al incidente de forma

inmediata procede con el cierre del mismo, de lo contrario el operado deberá escalar la incidencia.

- **Escalado.** Se realiza de 2 formas:

- **Escalado Funcional.** Si se tiene en claro que el service desk no podrá dar la solución al incidente o hacerlo de forma rápida, el incidente deberá ser escalado a un nivel superior de forma inmediata. En el caso de que la empresa cuente con una segunda línea de soporte y el operador del service desk crea que esta segunda línea de soporte podrá dar solución al incidente, se eleva el incidente a este equipo. Si el incidente requiere de mayor conocimiento técnico, del cual posee la segunda línea de soporte y esta no puede brindar solución requerida, el incidente deberá ser elevado a una tercera línea.
- **Escalado Jerárquico.** En el caso de que el incidente será de prioridad 1 se debe informar a los administradores de TI. Se realiza el escalado jerárquico cuando no se posee los recursos necesarios para solucionar el incidente. El escalado jerárquico consta en ascender a mayores niveles de la cadena de mando de la empresa, para que estos estén enterados de la existencia del incidente y puedan tomar las medidas correspondientes, como pueden ser asignar mayor cantidad de recursos o acudir a proveedores externos.

- **Investigación y diagnóstico.** Mientras se administra una incidencia, cada equipo de soporte debe investigar la falla y realizar un diagnóstico. Todas las actividades deberán documentarse en el registro de la incidencia para organizar una imagen completa de las actividades realizadas.

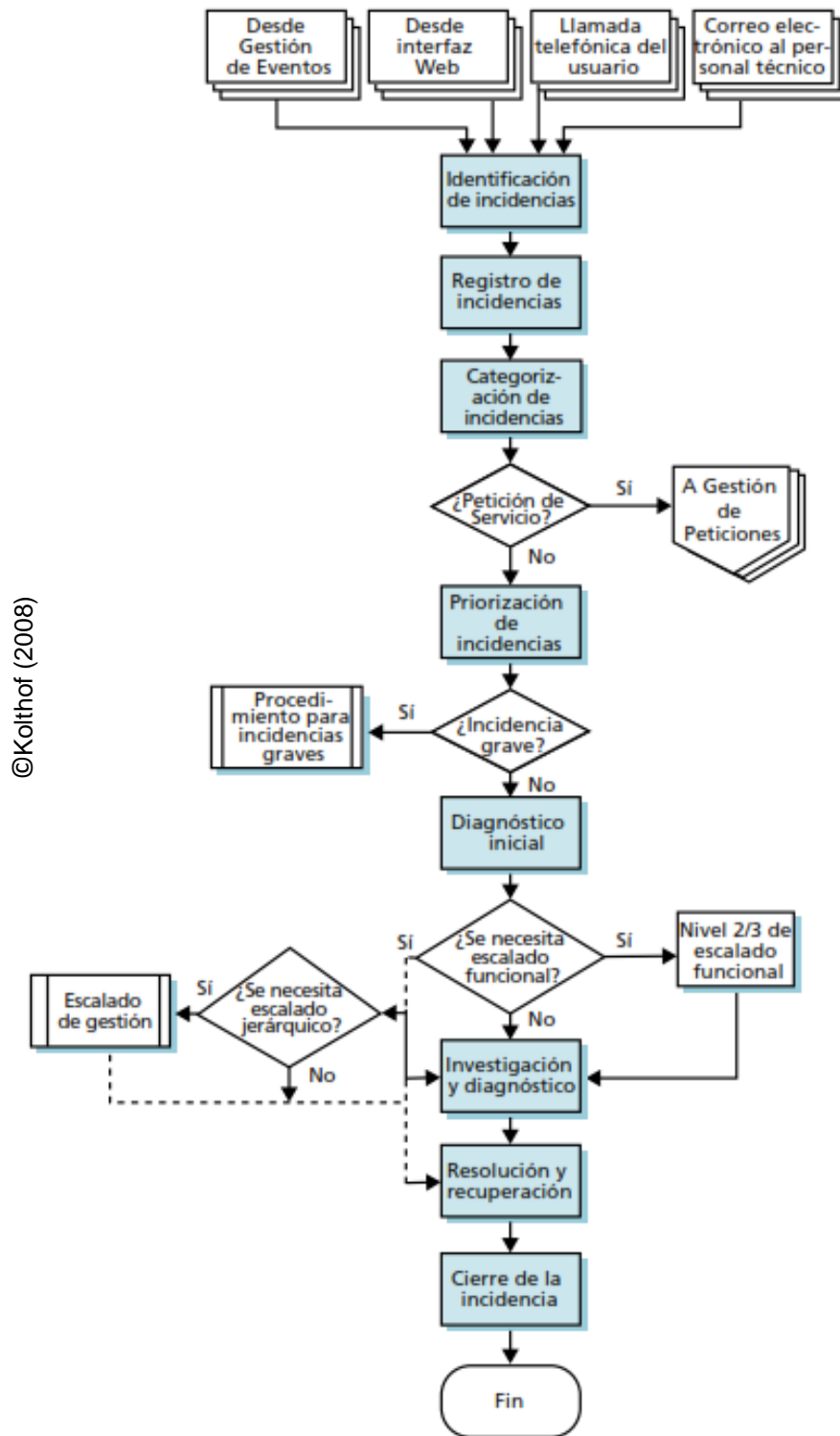
En el caso de incidencias en las que el usuario sólo está buscando información, el Centro de Servicio al Cliente debe ser capaz de responder rápidamente y resolver la petición de servicio.

- **Resolución y Recuperación.** Si se ha determinado una posible solución, lo siguiente que hay que hacer es implementarla y probarla. En

eso consiste la resolución y recuperación. Se pueden llevar a cabo las siguientes acciones:

- Pedir al usuario que efectúe determinadas operaciones en su ordenador.
 - El Centro de Servicio al Usuario puede ejecutar la solución de forma centralizada o utilizar software remoto para controlar el ordenador del usuario e implementar una solución.
 - Pedir a un suministrador que resuelva el error.
- **Cierre.** El equipo de soporte regresa la incidencia al Centro de Servicio al Usuario y éste realiza el cierre de la incidencia verificando, antes, que la solución haya sido definitiva y que los clientes se encuentran satisfechos. También, se tiene que finalizar la clasificación, obteniendo la conformidad del usuario, actualiza la información sobre la incidencia, determina si se podrá volver a presentar y decide si hay que adoptar alguna medida preventiva. Luego de realizar todo lo mencionado, la incidencia se cierra formalmente.

Figura 11



Actividades del proceso de Gestión de incidentes - ITIL

Steinberg propone el siguiente cuadro de métricas operacionales de la gestión de incidentes⁷:

Tabla 5 Métricas ITIL

REF	Métrica
A	Total, de número de Incidentes
B	Tiempo promedio para resolver incidentes de gravedad 1 y 2
C	Número de incidentes resueltos dentro de los niveles de servicios acordados.
D	Número de incidentes de alto Impacto
E	Número de incidentes con impacto en el cliente
F	Número de incidentes que han vuelto a abrir
G	Total, de horas disponibles para trabajar en los incidentes
H	Total, de horas de trabajo dedicadas a la solución de incidentes
I	Gestión de incidentes nivel utilizado de mantenimiento
J	Gestión de incidencias madurez en los procesos

Fuente: (Steinberg, 2013)

La siguiente tabla sugiere indicadores clave de rendimiento y la forma como se calculan en relación a las métricas antes mencionadas.

Tabla 6 Indicadores ITIL

REF	INDICADORES (KPIs)	CALCULO
1	Número de incidentes ocurridos	A
2	Número de incidentes de alto impacto	D
3	Tasa de solución de incidentes dentro de los niveles establecidos	C / A
4	Tasa de incidentes con impacto en el cliente	E / A
5	Tasa de incidentes re-abiertos	F / A
6	Tiempo promedio para resolver incidentes de gravedad 1 y 2	B
7	Grado de rendimiento	H / G
8	Gestión de incidentes nivel utilizado de mantenimiento	I
9	Gestión de incidencias madurez en los procesos	J

Fuente: (Steinberg, 2013)

⁷ **Steinberg, Randy A.** *Measuring ITSM, Measuring, Reporting and Modeling the IT Service Management Metrics That Matter Most To IT Senior Executives.* Bloomington : Trafford Publishing, 2013. ISBN: 978-1-4907-1944-3.

Indicador para la dimensión: Resolución y recuperación de Incidente

- **Grado de rendimiento:** Steinberg (2013 p.45) define el grado de rendimiento como la capacidad laboral utilizada para la solución de incidentes.

$$\text{Grado de rendimiento} = \frac{THUSI}{THDSI}$$

De donde:

THUSI: Total de horas utilizadas para la solución de incidentes

THDSI: total de horas disponibles para la solución de incidentes

Indicador para la dimensión: Cierre de la Incidencia

- **Tasa de solución de Incidentes:** Steinberg (2013 p.45) lo define como el porcentaje que indica el éxito obtenido en la solución de los incidentes dentro de los acuerdos establecidos.

$$\text{Tasa de Solución de incidentes} = \frac{NISDNE}{TNI}$$

De donde:

NISDNE: Total de Incidentes Solucionados dentro de los niveles establecidos

TNI: Total de Numero de Incidentes

1.4. Formulación del problema

✓ **Problema General**

¿Cómo influye el Sistema Experto en el proceso de Gestión de Incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.?

✓ **Problemas Específicos**

- ¿Cómo influye el sistema experto en el grado de rendimiento del área de TI durante el proceso de Gestión de Incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.?
- ¿De qué manera influye el Sistema experto en la tasa de soluciones de incidentes de TI durante el proceso de Gestión de Incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.?

1.5. Justificación del estudio

- **Justificación institucional:**

Satisfacer las necesidades a usuarios y/o clientes que se presenten en desarrollo diario de sus tareas y/o actividades dentro de la empresa o fuera de ella (Plan Estratégico de Tecnologías de Información de la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.).

Innovar en las soluciones tecnologías que propongan mejoras en procesos interno y externos con el fin de incrementar el rendimiento y disminuir gastos (Plan Estratégico de Tecnologías de Información de la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.).

La implementación del sistema experto se alinea a los objetivos antes mencionados, puesto que con la implementación del sistema experto se pondrá mantener los servicios de TI operativos, en el caso de que ocurriera alguna incidencia esta podrá ser solucionada en el menor tiempo posible sin que las actividades que realizan nuestros clientes y/o usuarios se vean afectados. También permitirá que la empresa pueda

explorar sobre estas nuevas tecnologías las cuales, una vez dominadas, se podrá utilizar para mejorar sus procesos operativos.

- **Justificación tecnológica:**

Según Vilet Espinoza (1999, p. 13), los sistemas de información han tomado un papel estratégico en el desarrollo de los negocios en un mundo donde la información es una de las principales armas para competir.

Con la ayuda del sistema experto los usuarios podrán reportar incidentes ocurridos con los servicios de TI y no esperar demasiado para la solución ya que este brindara un workaround (solución temporal), de estar dentro de sus posibilidades o derivara la incidencia a un nivel superior para su atención, dando alternativas de posibles causas y la posible solución la cual el personal especializado podrá utilizar para identificar y/o solucionar el problema.

- **Justificación económica:**

Marín Yanche, en su investigación “Influencia de un sistema experto para el Proceso de Orientación Vocacional En La I.E 3041 Andrés Bello” concluye que todo proyecto que involucre el uso de Tecnología de la información no es considerado como un egreso, si no como una inversión, que ha futuro dejara utilidades dentro de la empresa.

El costo por la implementación del sistema experto que asumirá la empresa es de S/ 10,120.00 considerando los recursos humanos y materiales necesarios. Con esto se mejora el proceso de gestión de incidencias, reduciendo multas y la pérdida de clientes por la mala atención brindada debido al mal funcionamiento de los servicios de TI. En el mes de mayo del presente año se tuvieron que realizar pagos por 5 multas dadas por el incumplimiento del envío de información a la aduana área, de estas 5 multas 2 fueron originadas por una caída del sistema.

Las multas tienen un monto de una UIT (S/ 3, 950.00) y en algunos casos se cuenta con un descuento del 90% (S/ 395.00).

- **Justificación Operativa:**

Castillo, Jean. Al finalizar su investigación “Influencia de un sistema experto en la gestión de incidentes de la Sub – Gerencia de Tecnología de la Información y Sistemas de la Municipalidad Provincial de Huaral” donde concluyo que el uso del sistema experto mejoro la Gestión de incidentes aumentando considerablemente el grado de satisfacción del empleado a un porcentaje de 48.27%.

Por otro lado, el uso del sistema experto permitirá la reducción de tiempos en la solución de incidentes, haciendo que las interrupciones de los servicios de TI tengan el menor impacto posible sobre las operaciones de la empresa, a la vez que el sistema permitirá generar nueva información para poder enfrentar problemas futuros. También, el sistema experto podrá dar la entrada a nuevos procesos de ITIL, como son “Gestión de Problemas”.

1.6. Hipótesis

- ✓ **Hipótesis General**

El sistema experto mejora el proceso de gestión de incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios.

- ✓ **Hipótesis específica**

- El sistema experto incrementa el grado de rendimiento del área de TI durante el proceso de gestión de incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.
- El sistema experto incrementa la tasa de solución de incidentes de TI durante el proceso de gestión de incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

1.7. Objetivos

✓ **Objetivo General**

Determinar de qué manera influye el Sistema Experto en el proceso de Gestión de Incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

✓ **Objetivos Específicos**

- Determinar de qué manera influye el Sistema Experto en el incremento del grado de rendimiento del área de TI para la solución de incidentes durante el proceso de gestión de incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

- Determinar de qué manera influye el Sistema experto en el incremento de la tasa de solución de incidentes de TI durante el proceso de gestión de incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de la investigación

Tipo de Investigación.

La investigación realizada es de tipo aplicada, porque se implementará un sistema experto para mejorar el proceso de Gestión de Incidencias, lo cual permitirá solucionar la problemática que se presenta en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

Carrasco Diaz (2005) indica que la investigación aplicada tiene propósitos practicas inmediatos bien definidos, es decir se investiga para actuar, transformar, modificar o producir cambios en un determinado sector o realidad (p. 43).

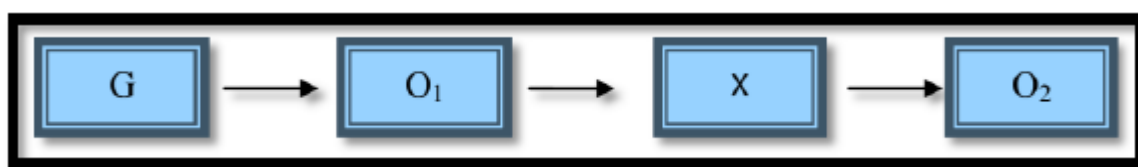
Diseño de la Investigación.

El diseño de la siguiente investigación es Pre – Experimental puesto que se pretende analizar los resultados de la investigación considerando un Pre Test y un Post Test.

Hernández, Fernández y Baptista (2004, p. 187) consideran como el diseño más precario de los diseños experimentales al diseño pre – experimental, puesto que, no reúne los criterios de validez interna, como son: control de variables externas, presencia y medición de un pre-test. Se puede graficar de la siguiente manera.

Figura 12

©Hernández (2010)



Diseño de estudio

Donde

G: Grupo experimental: Es el grupo de tickets (Muestra) a la cual se aplicó la medición para evaluar el grado de rendimiento y la tasa de solución.

X: Experimento (Sistema Experto): Es el sistema experto aplicado en el proceso de gestión de incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A. Realizando dos evaluaciones (Pre – Test y Post - Test) para medir si la implementación genera cambios en el proceso mencionado.

O1: Pre – Test: Medición del grupo experimental antes de la implementación del Sistema Experto en el proceso de gestión de Incidentes.

O2: Post – Test: Medición del grupo experimental después de la implementación del Sistema Experto en el proceso de gestión de Incidentes. Ambas mediciones serán comparadas y ayudarán a determinar el grado de rendimiento y la tasa de solución antes y después de la implementación del Sistema Experto.

Método de investigación

El método utilizado en la presente investigación es Hipotético - Deductivo, puesto que en base a los problemas definidos se plantean hipótesis y se verifican haciendo uso de los datos disponibles.

Cegarra, J. (2011, p.82), manifiesta que el método Hipotético – Deductivo es el camino lógico para buscar la solución a los problemas que nos planteamos y para ello emitimos hipótesis acerca de las posibles soluciones y comprobamos con los datos disponibles.

2.2. Variables, Operacionalización

Variable independiente: Sistema experto

Bourcier (2003) define como un entorno lógico capaz de gestionar la propia base de conocimiento, resolver problemas bien delimitados y específicos, producir nuevos conocimientos y explicar su razonamiento. Los sistemas expertos pueden alcanzar resultados gracias al hecho que los conocimientos se han separado del razonamiento aplicable a estos conocimientos. La base del conocimiento representa el conocimiento del experto de un campo

determinado. En los sistemas expertos convergen tres grandes ámbitos del conocimiento: lógica, psicológica cognitiva y asistencia a la decisión.

- **Definición Operacional.** - Clasifica y brinda soluciones a incidentes a través de información adquirida y almacenada en una base de conocimiento.

Variable dependiente: Gestión de Incidentes

Kolthof et al. (2008, p. 82) indica que una incidencia se considera una suspensión no programada o pérdida de la calidad de un servicio de Tecnologías de Información. El error de un elemento de configuración, que aún no tenga acción sobre un servicio, también se considera como una incidencia.

- **Definición Operacional.** – Proceso realizado por especialista de TI para manejar las incidencias presentadas con los servicios de TI.

Definición de Dimensiones.

1. Resolución y recuperación de Incidente.

Kolthof et al. (2008, p. 86) menciona que es la fase donde se implementa y prueba la posible solución encontrada para el incidente reportado.

2. Cierre de la incidencia.

Kolthof et al. (2008, p. 83) indica es la última actividad a realizar en el proceso de gestión de incidentes; donde el centro del servicio al usuario procede a cerrar la incidencia, asegurándose que esta haya sido resuelta y cuente con la conformidad del usuario; también se debe actualizar la documentación de la incidencia.

Operacionalización de Variables

A continuación, se muestra la tabla 7, en donde se encuentra la operacionalización de las variables.

Tabla 7 Operacionalización de las Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición
Sistema Experto					
Proceso de Gestión de Incidentes	Es la fase donde se implementa y prueba la posible solución encontrada para el incidente reportado.	Proceso realizado por especialista de TI para manejar las incidencias presentadas con los servicios de TI.	Resolución y recuperación de incidente	Grado de rendimiento	Unid.
	Última actividad a realizar en el proceso de gestión de incidentes; donde el centro del servicio al usuario procede a cerrar la incidencia, asegurándose que esta haya sido resuelta y cuente con la conformidad del usuario; también se debe actualizar la documentación de la incidencia.		Cierre de la Incidencia	Tasa de Solución de incidentes	Unid.

Fuente: Elaboración Propia

Indicadores

A continuación, se muestra la tabla 8, donde se muestran los indicadores considerados para el proceso de gestión de incidencias.

Tabla 8 Indicadores del Proceso de Gestión de Incidencias

INDICADORES	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO	MEDIDA	FORMULA
Grado de rendimiento	Se evaluará la capacidad laboral utilizada para la solución de incidentes.	Fichaje	Ficha de Registro	Unid.	$GR = \frac{THUSI}{THDSI}$ <p>Donde: GR: Grado de Rendimiento. THUSI: Total de horas utilizadas para la solución de incidentes THDSI: total de horas disponibles para la solución de incidentes</p>
Tasa de Solución de incidentes	Se evaluará el porcentaje que indica el éxito obtenido en la solución de los incidentes dentro de los acuerdos establecidos.	Fichaje	Ficha de Registro	Unid.	$TSI = \frac{NISDNE}{TNI}$ <p>Donde: TSI: Tasa de Solución de Incidentes NISDNE: Total de Incidentes Solucionados dentro de los niveles establecidos TNI: Total de Numero de Incidentes</p>

Fuente: Elaboración Propia

2.3. Población y muestra

La presente investigación se desarrolla en el área de Sistemas de la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A. al tratarse del proceso de gestión de incidentes y estos ser reportados a través de tickets de atención. Se considerarán para el análisis, los tickets ingresados en la herramienta informática que cuenta la empresa.

El estudio se realiza sobre los tickets registrados en el periodo del mes de marzo los cuales, llegan a la cantidad de 600, considerando sus SLA respectivos (3 SLA: prioridad baja, prioridad media y prioridad alta).

Población

Según Carrasco Días (2005, p. 236), el grupo de todos los elementos, unidad de análisis, que forman parte del ámbito donde se realiza el trabajo de investigación es considerada la población.

Para la presente investigación se consideró una población de 600 tickets de atención estratificados en días durante un mes. Por lo tanto, la población que se consideró es la misma población para ambos indicadores quedando conformado por 20 reportes diarios de atención de tickets durante un mes, considerados en las 20 fichas de registro. Así como se describe en la tabla Nro. 9:

Tabla 9 Población de estudio

POBLACIÓN	AGRUPACIÓN	TIEMPO	INDICADOR
600 tickets	20 fichas de registro	1 mes	Grado de rendimiento
			Tasa de solución de incidentes

Fuente: Propia

Muestra

Carrasco Días (2005 p. 237) mantiene que la muestra es una fracción representativa de la población, de las cuales sus características son: ser objetivas y reflejo fiel de la población, de este modo los resultados alcanzados en la muestra puedan pluralizarse a todos los individuos u objetos que constituyen la población.

Calculo del Tamaño de la muestra

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra

N = Total de la población

Z = Nivel de confianza al 95% (1.96) elegido para la investigación

p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)

q = 1 – p (en este caso 1 – 0.05 = 0.95)

d = precisión (en este caso se desea un 3%)

Aplicando Formula

Muestra Indicadores: Grado de rendimiento y Tasa de solución

$$n = \frac{(600) * (1.96)^2 * (0.05) * (0.95)}{(0.03)^2 * (600 - 1) + (1.96)^2 * (0.05) * (0.95)}$$
$$n = \frac{109.4856}{0.721576}$$
$$n = 161.7312105724137$$
$$n = 162 \text{ tickets de Atención}$$

Aplicando la formula se determinó que para la presente investigación serán considerados 162 tickets de atención, estratificados por días hábiles (lunes a viernes). Por lo tanto, la muestra quedo conformada por 20 fichas de registro.

Muestreo

Carrasco Diaz (2005, p. 243) menciona que el muestreo no probabilístico es también llamado como muestreo dirigido, es un subgrupo de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad sino de las características de la investigación.

Por tal motivo para la presente investigación se considera el muestreo no probabilístico puesto que para la selección de la muestra se consideran características que hagan al elemento de la población más representativo.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnica: Fichaje

Gavagnin Taffarael (2009) manifiesta que el fichaje es una de las maneras utilizadas para recolectar y almacenar la información y que aparte de contener una extensión, le da una unidad y un valor (p.38).

Por tal razón se utilizará esta técnica para recolectar datos para medir los indicadores grado de rendimiento y tasa de solución de incidentes.

Instrumento de recolección de Datos: Fichas de registro

Para López y Martel (2001), la ficha de registro es una herramienta que nos permite sistematizar el contexto de los datos (p. 21).

Por tal razón se elaboró una Ficha de Registro para el indicador “Grado de rendimiento” donde se registra el tiempo utilizado para para la solución de incidentes y el tiempo total disponible para la solución del mismo. Así mismo, se elaboró una Ficha de Registro para el indicador “Tasa de Solución de incidentes” registrando el total de incidentes atendidos y el total de incidentes atendidos dentro de los SLA (Ver Anexo 3).

Tabla 10 Instrumento de recolección de datos

Indicador	Técnica	Instrumento	Fuente	Informante
Grado de rendimiento	Fichaje	Ficha de registro	Base de Datos	Gerencia de Sistemas
Tasa de solución de incidentes			Talma Servicios Aeroportuarios S.A.	

Fuente: Elaboración Propia

Validez

Para Garatachea Vallejo (2013, p. 268), a la validez también se la puede llamar exactitud y se refiere al grado de concordancia entre lo que el test mide y lo que se supone que mide.

Validez de Criterio: Según Garatachea Vallejo (2013), se refiere hasta qué punto los resultados del test se correlacionan con los resultados de otro test considerando como referencial. Generalmente, la validez referida a un criterio se estima calculando el coeficiente de correlación entre los resultados del test y los resultados del test de referencia (p. 268).

Validez de Contenido: Garatachea Vallejo (2013), indica que, la validez de contenido se refiere hasta qué punto la selección de ítems cubre las diferentes áreas o dominios que se requiere medir y se consideran relevantes (p.286).

Validez de constructo: Para Garatachea Vallejo (2013, p. 286), la validez de constructo evalúa hasta qué punto la medida del test esta correlacionada con otra medida de otro test de una manera predictiva, pero para la cual no existe un verdadero criterio o patrón.

Los instrumentos utilizados para la presente investigación (fichas de registro) fueron validadas en base al juicio de tres expertos según como se muestra la siguiente tabla Nro.11.

Tabla 11 Validez de las fichas de Registro

N°	Expertos	Grado Académico	Puntaje
1	Bravo Baldeon, Percy	Magister	100
2	Ormeño Rojas, Robert	Magister	100
3	Huarote Zegarra, Raúl	Magister	100

Fuente: Elaboración Propia

Se presentó las fichas de registro para que sean validadas por expertos (Ver Anexo 6), solicitándole respondieran 5 preguntas con un “SÍ” o un “NO” de las cuales se obtuvieron 5 respuestas positivas por cada Experto. Por lo

tanto, los instrumentos de la investigación cuentan con la validez de contenido, criterio y constructo con un puntaje de 100, evaluados por los expertos.

Confiabilidad

Según Gomes (2006, p. 122), la confiabilidad de un instrumento de medición, hace mención al grado en que su uso repetido al mismo elemento u objeto genera los mismos resultados.

Método

Test y Re-test: Navas et al (2012, p. 220). sostiene que el método de Test y Re-test se considera el procedimiento para la obtención del coeficiente de fiabilidad del test y este está definido como la correlación de las puntuaciones del test consigo mismo. Por tanto, una forma de obtener una estimación de su valor sería aplicar el test a una muestra de sujetos en dos situaciones distintas y calcular la correlación entre las puntuaciones obtenidas.

Técnica

Coeficiente de Pearson: para Guardia Olmos (2008), el Coeficiente de Pearson no depende de las unidades de medida de las variables y sus valores oscilan entre -1 y +1, de donde un valor próximo a 0 indica ausencia de relación lineal, un valor cercano a 1 indica la presencia de relación lineal directa muy intensa y un valor cercano a -1 la presencia de relación lineal inversa. Si el valor del coeficiente de correlación es exactamente 1 o -1 indica una relación lineal perfecta, ya sea directa o inversa respectivamente.

El método de confiabilidad señalado indica tres niveles de resultado de acuerdo al valor determinado del p-valor de contraste (sig.) de acuerdo a las siguientes condiciones como se evidencia en la Tabla 12:

Tabla 12 Niveles de Confiabilidad

Escala	Nivel
$0.00 < \text{sig.} < 0.20$	Muy bajo
$0.20 \leq \text{sig.} < 0.40$	Bajo
$0.40 \leq \text{sig.} < 0.60$	Regular
$0.60 \leq \text{sig.} < 0.80$	Aceptable
$0.80 \leq \text{sig.} < 1.00$	Elevado

Fuente: Cayetano (2003)

Si el valor de sig. es cercano a 1, entonces se trata de un instrumento fiable que hace mediciones estables y consistentes.

Si el valor del sig. está por debajo de 0.6, el instrumento que se está evaluando presenta una variabilidad heterogénea en sus ítems.

Para el indicador del grado de rendimiento se utilizó 10 reportes de los tickets de atención logrando determinar con el SPSS v. 23, cuyo valor del sig. Es 0,824 y según la escala de evaluación es elevada. Por lo tanto, se colige que instrumento de investigación es confiable, como se evidencia en la tabla nro. 13.

Tabla 13 Coeficiente de Pearson - Grado de rendimiento

		Grado de rendimiento Test	Grado de rendimiento Re-test
Grado de rendimiento Test	Correlación de Pearson	1	,824**
	Sig. (bilateral)		,003
	N	10	10
Grado de rendimiento Re-test	Correlación de Pearson	,824**	1
	Sig. (bilateral)	,003	
	N	10	10

Fuente: Propia

Para el indicador de la tasa de solución se utilizó 10 reportes de los tickets de atención logrando determinar con el SPSS v. 23, cuyo valor del sig. Es 0,824 y según la escala de evaluación es elevada. Por lo tanto, se concluye que instrumento de investigación es confiable, como se evidencia en la tabla nro. 14.

Tabla 14 Coeficiente de Pearson - Tasa de solución

		Tasa de Solución Test	Tasa de Solución Re-test
Tasa de Solución	Correlación de Pearson	1	,819**
Test	Sig. (bilateral)		,004
	N	10	10
Tasa de Solución	Correlación de Pearson	,819**	1
Re-test	Sig. (bilateral)	,004	
	N	10	10

Fuente: propia

Según el Anexo 5, Se realizó el análisis con el programa SPSS v23 donde se puede apreciar el valor de la Confiabilidad para ambos indicadores, los cuales son de 0.824 para el Grado de rendimiento y 0.819 para la tasa de solución de incidentes.

2.5. Métodos de análisis de datos

El método de análisis de datos que se ha considerado utilizar para esta investigación, es el análisis de datos cuantitativos puesto que, la presente es una investigación pre – experimental y se obtienen estadísticos que ayuden a comprobar si la hipótesis es correcta.

Para Hernández, Fernández y Baptista (2010) puesto que las variables se pueden expresar en valores numéricos, se realiza un análisis cuantitativo utilizando métodos estadísticos para el análisis de datos y así poder probar las hipótesis propuestas.

En la presente investigación se realizará una comparación con resultados actuales (Pre - Test) y resultados obtenidos luego de la implementación del Sistema Experto (Post - Test). Al ser la muestra considerada para el estudio, menor a 30 unidades; la verificación o contrastación de hipótesis se realizará con la prueba T Stundet si los datos son paramétricos o con la prueba de Rangos de wilcoxon si los datos no son paramétricos.

Pruebas de Hipótesis

A. Hipótesis de Investigación 1

H1: El sistema experto incrementa el grado de rendimiento del área de TI durante el proceso de gestión de incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

Indicador: Grado de rendimiento.

Hipótesis estadística.

Donde:

GR_a: Grado de rendimiento antes de utilizar el Sistema Experto

GR_d: Grado de rendimiento después de utilizar el Sistema Experto

Hipótesis H1₀: El sistema experto no incrementa el grado de rendimiento del área de TI durante el proceso de gestión de incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

$$H1_0: GR_d - GR_a \geq 0$$

Hipótesis H1_a: El sistema experto incrementa el grado de rendimiento del área de TI durante el proceso de gestión de incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

$$H1_a: GR_d - GR_a < 0$$

B. Hipótesis de Investigación 2

H2: El sistema experto incrementa la tasa de solución de incidentes de TI durante el proceso de gestión de incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

Indicador: Tasa de solución de Incidentes.

Hipótesis Estadística.

Donde:

TSI_a: Tasa de solución de Incidentes antes del Sistema Experto

TSI_d: Tasa de solución de Incidentes después del Sistema Experto

Hipótesis H2₀: El sistema experto no incrementa la tasa de solución de incidentes de TI durante el proceso de gestión de incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

$$H2_0: TSI_d - TSI_a \leq 0$$

Hipótesis H2_a: El sistema experto incrementa la tasa de solución de incidentes de TI durante el proceso de gestión de incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

$$H2_a: TSI_d - TSI_a > 0$$

Nivel de significancia

El nivel de significancia utilizado fue $\alpha = 5\%$ (error), equivalente a 0.05, esto permitió realizar la comparación para que se tome la decisión de aceptar o rechazar la hipótesis.

Estadístico de Prueba

$$t = \frac{\overline{x}_1 - \overline{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

Donde:

S_1 = Varianza grupo Pre-Test

S_2 = Varianza grupo Post-Test

\overline{x}_1 = Media muestral Pre-Test

\overline{x}_2 = Media muestral Post-Test

N = Número de muestra (Pre-Test y Post-Test)

Región de Rechazo

La región de rechazo es $t = t_x$

Donde t_x es tal que:

$P[t > t_x] = 0.05$, donde t_x = Valor Tabular

Luego Región de Rechazo: $t > t_x$

Promedio

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Calculo de la varianza

$$\delta^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

Desviación Estándar

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

Donde

\bar{x} = Media

δ^2 = Varianza

s^2 = Desviación Estándar

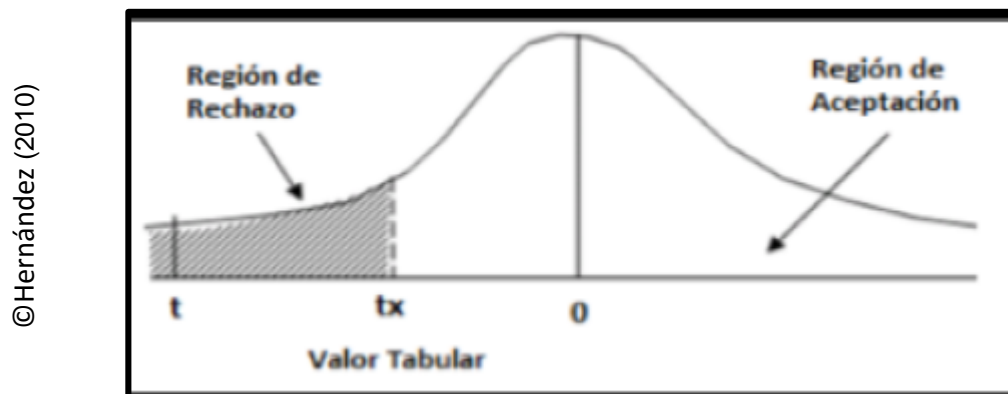
x_i = Dato i que esta entre (0, n)

\bar{X} = Promedio de los datos

n = Numero de datos

Análisis de resultados

Figura 13



Campana de Gauss

2.6. Aspectos éticos

El investigador se compromete a respetar la veracidad de los resultados, la confiabilidad de los datos suministrados por la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A., la identidad de los individuos y de los objetos que participan en el estudio.

III. RESULTADOS

3.1. Análisis Descriptivo

Para la presente investigación se desarrolló un sistema experto para evaluar el grado de rendimiento y la tasa de solución de incidentes en el proceso de gestión de incidentes; por ello, se aplicó un Pre Test que permita conocer las condiciones iniciales de los indicadores; posteriormente se implementó un Sistema Experto para que nuevamente se registren el grado de rendimiento y la tasa de solución de incidentes en el proceso de Gestión de Incidentes. Los resultados descriptivos de estas medidas se observan en las tablas 15 y 16

Indicador: Grado de rendimiento en el proceso de Gestión de Incidencias

Los resultados descriptivos del grado de rendimiento de estas medidas muestran en la tabla 15.

Tabla 15 Medidas descriptivas del grado de rendimiento en el proceso de Gestión de Incidencias antes y después de la implementación del Sistema Experto

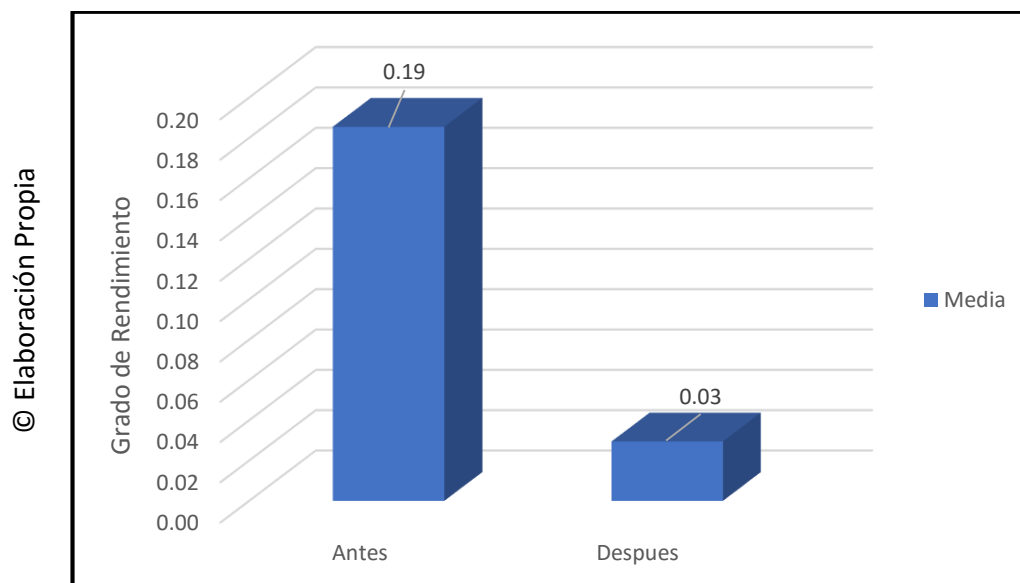
Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
GradoRendimiento_PreTest	20	,17	,20	,1855	,00887
GradoRendimiento_PostTest	20	,02	,04	,0295	,00605
N válido (por lista)	20				

Fuente: Elaboración Propia

En el caso del grado de rendimiento en el proceso de Gestión de Incidencias, en el pre test se obtuvo un valor de 0.1855 unid., mientras que en el post test fue 0.295 unid.; esto indica una gran diferencia antes y después de la implantación del Sistema Experto; asimismo el grado mínimo fue el 0.17 unid. antes, y 0.02 unid. después de la implementación del Sistema Experto.

En cuanto a la dispersión del grado de rendimiento, en el pre test se obtuvo una variabilidad de 0.00887 unid. mientras que en el post test 0.00605 unid.

Figura 14



Grado de Rendimiento antes y después del Sistema Experto

Indicador: Tasa de Solución en el proceso de Gestión de Incidencias

Los resultados descriptivos de la tasa de solución de estas medidas se muestran en la tabla 16.

Tabla 16 Medidas descriptivas del Tasa de Solución en el proceso de Gestión de Incidencias antes y después de la implementación del Sistema Experto

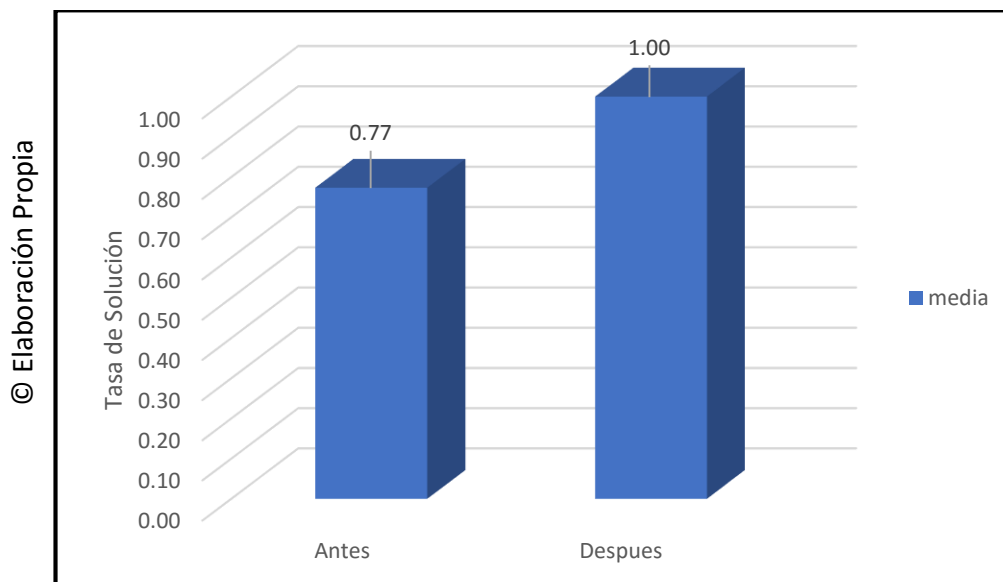
Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
TasSolucion_PreTest	20	,63	,89	,7735	,08216
TasaSolucion_PostTest	20	1,00	1,00	1,0000	,00000
N válido (por lista)	20				

Fuente: Elaboración Propia

En el caso de la Tasa de Solución en el proceso de Gestión de Incidencias, en el pre test se obtuvo un valor 0.7735 unid., mientras que en el post test el valor obtenido fue 1.00 unid.; esto indica una gran diferencia antes y después de la implementación del sistema experto; asimismo, la tasa de solución mínima obtenida de la evaluación es 0.63 unid. antes y 1.00 unid. después de la implementación del sistema experto.

En cuanto a la dispersión de la tasa de solución, en el pre test tuvieron una variabilidad de 0.8216 unid., en cambio en el post test fue del 0.00 unid.

Figura 15



Tasa de Solución antes y después del Sistema Experto

3.2. Análisis Inferencial

PRUEBA DE NORMALIDAD

Se procedió a hacer la prueba de normalidad para los indicadores de grado de rendimiento y tasa de solución a través del método Shapiro-wilk, debido a que el tamaño de la muestra está conformado por 20 fichas de registros y es menor a 50, tal como indica Hernandez, Fernandez y Baptista (2006, p. 376). Dicha prueba se realizó introduciendo los datos de cada indicador en el software estadístico SPSS v.23, para un nivel de confiabilidad del 95%, bajo las siguientes condiciones:

Si:

Sig. < 0.05 adopta una distribución no normal

Sig. \geq 0.05 adopta una distribución normal

Donde:

Sig. P – valor o nivel crítico del constante.

Los resultados fueron los siguientes:

Indicador: Grado de rendimiento en el proceso de Gestión de Incidencias

Con el objetivo de seleccionar una prueba de hipótesis; los datos fueron sometidos a la comparación de su distribución, específicamente si los datos del nivel del grado de rendimiento contaban con distribución normal.

Tabla 17 Prueba de normalidad del Grado de rendimiento antes y después de implementado el Sistema Experto.

Pruebas de normalidad

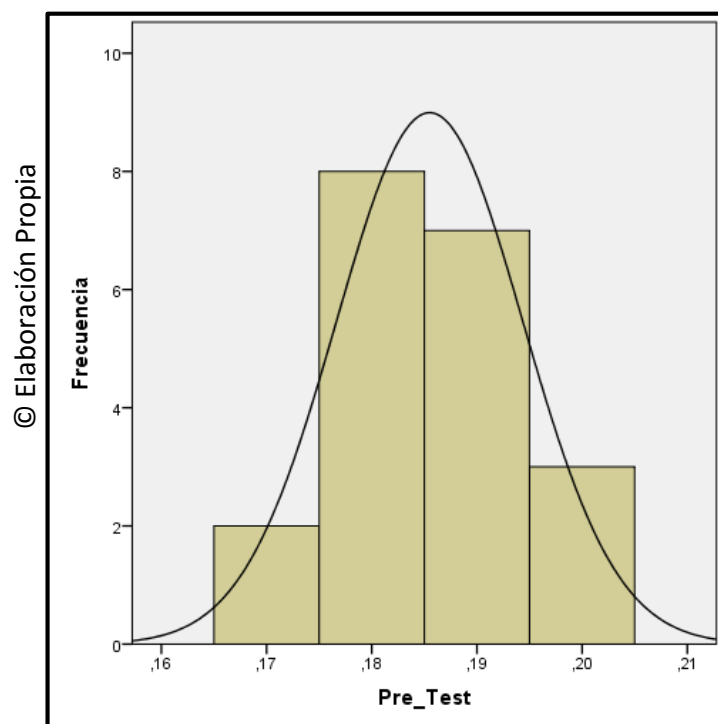
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pre_Test	.884	20	.021
Post_Test	.768	20	.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia

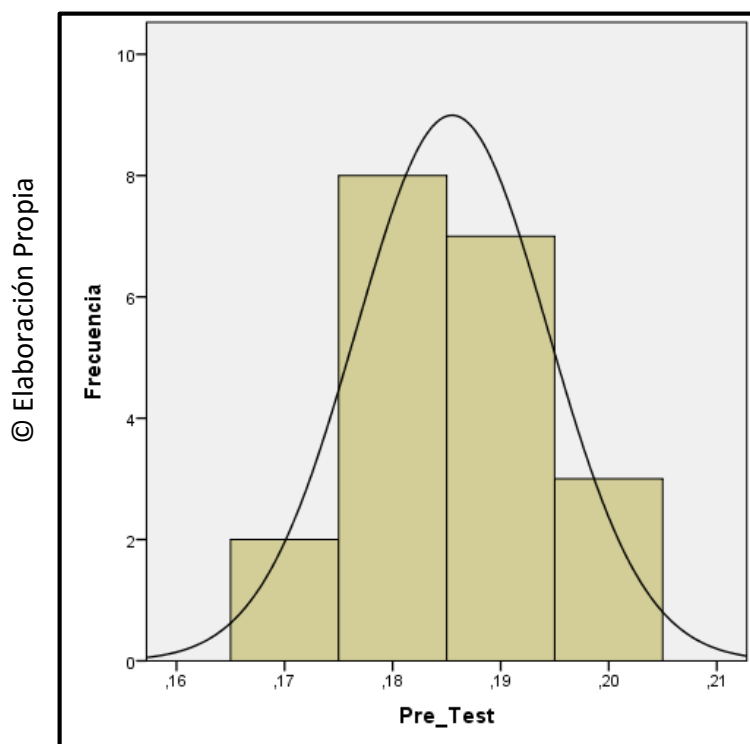
Como se muestra en la tabla 17 los resultados de la prueba del pre test indican que el sig. del grado de rendimiento en el proceso de Gestión de Incidencias de la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A. fue 0.021 cuyo valor es menor que 0.05, lo que indica que el grado de rendimiento no se distribuye de forma normal. Los resultados de la prueba del post test indica que el sig. tiene un valor de 0.000, el cual es menos que 0.05, lo que confirma que la distribución de los datos de la muestra no es normal se puede apreciar en las figuras 16 y 17.

Figura 16



Prueba de normalidad del Grado de Rendimiento antes de implementado el Sistema Experto

Figura 17



Prueba de normalidad del Grado de Rendimiento después de implementado el Sistema Experto

Indicador: Tasa de Solución en el proceso de Gestión de Incidencias

Con el objetivo de seleccionar una prueba de hipótesis; los datos fueron sometidos a la comparación de su distribución, específicamente si los datos del nivel del grado de rendimiento contaban con distribución normal.

Tabla 18 Prueba de normalidad del Tasa de Solución antes y después de implementado el Sistema Experto

	Pruebas de normalidad		
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pre_Test	.816	20	.002

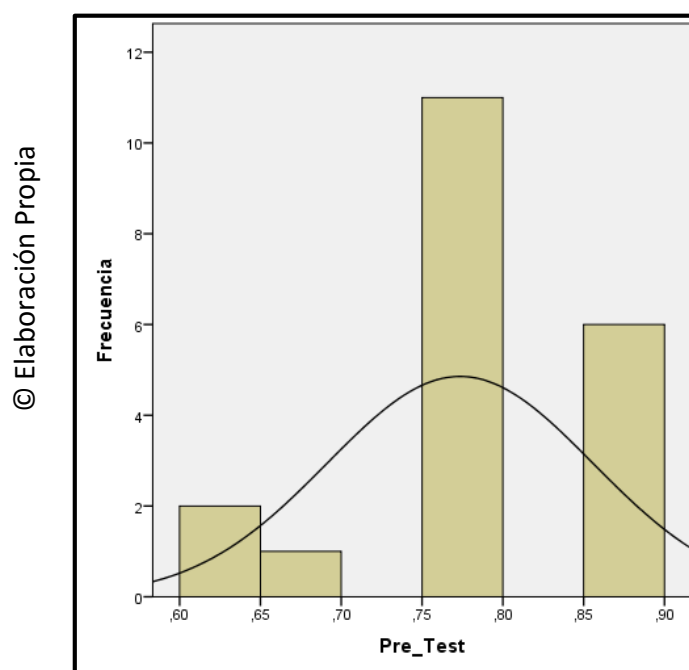
a. Corrección de significación de Lilliefors

b. Post_Test es constante. Se ha omitido.

Fuente: Elaboración Propia

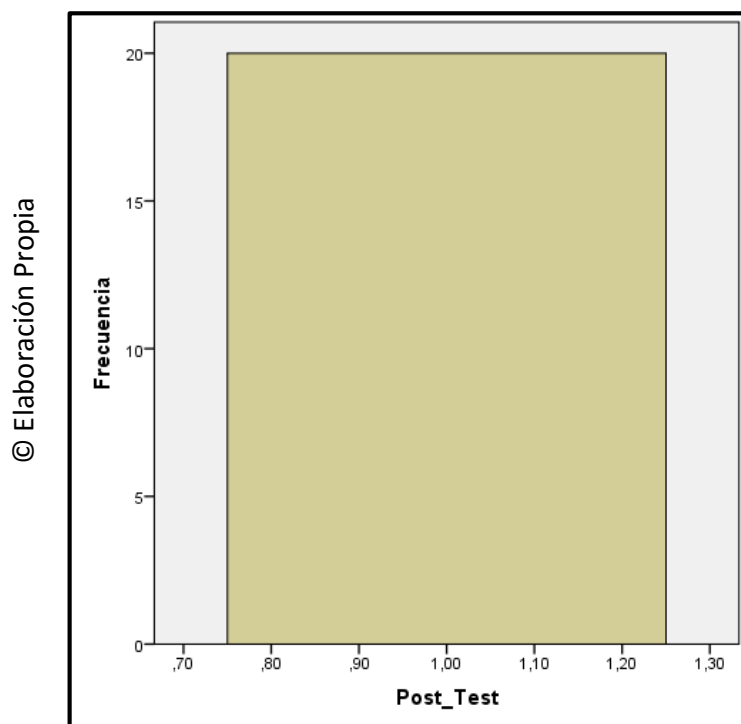
Como se muestra en la tabla 18 los resultados de la prueba del pre test indican que el sig. del indicador tasa de solución en el proceso de Gestión de Incidencias de la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A. fue 0.002 cuyo valor es menor que 0.05, lo que indica que la tasa de solución no se distribuye de forma normal. Los resultados de la prueba del post test están desestimados porque los datos son constantes, lo que confirma que la distribución de los datos de la muestra no es normal y se puede apreciar en las figuras 18 y 19.

Figura 18



Prueba de normalidad de la Tasa de Solución antes de implementado el Sistema Experto

Figura 19



Prueba de normalidad de la Tasa de Solución después de implementado el Sistema Experto

3.3. Prueba de Hipótesis

Hipótesis de la investigación 1:

- **H1:** El sistema experto incrementa el grado de rendimiento del área de TI durante el proceso de gestión de incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.
- **Indicador:** Grado de Rendimiento

Hipótesis Estadísticas

Definición de variables:

- IGRa: Grado de rendimiento antes de utilizar el sistema Experto
- IGRd: Grado de rendimiento después de utilizar el sistema Experto
- **H0:** El sistema experto no incrementa el grado de rendimiento del área de TI durante el proceso de gestión de incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

$$H0 = IGRa \leq IGRd$$

El indicador sin el Sistema Experto es menor que el indicador con el Sistema Experto.

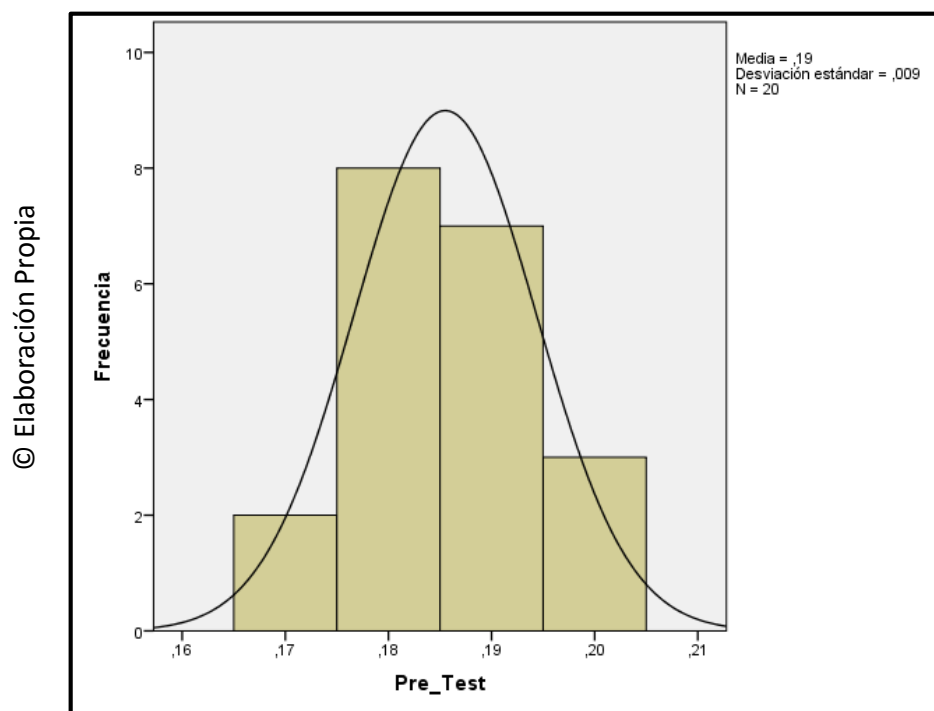
- **HA:** El sistema experto incrementa el grado de rendimiento del área de TI durante el proceso de gestión de incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

$$HA = IGRa > IGRd$$

El indicador con el Sistema Experto es menor que el indicador sin el Sistema Experto.

En la figura 20, el grado de rendimiento (Pre Test), es de 0.19

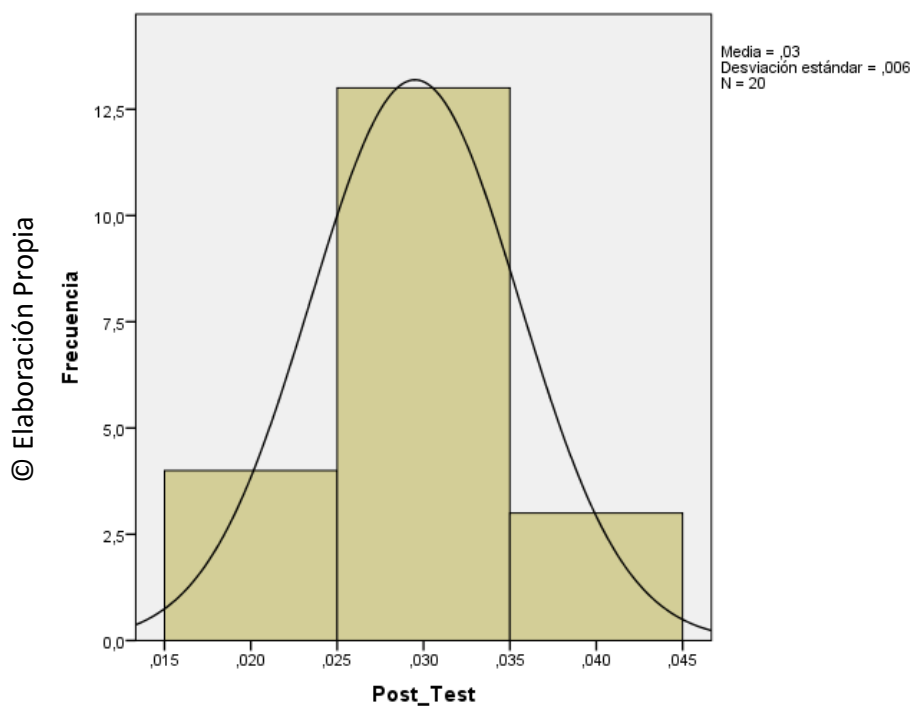
Figura 20



Grado de Rendimiento antes de implementado el Sistema Experto

En la figura 21, el grado de rendimiento (Post Test), es de 0,03

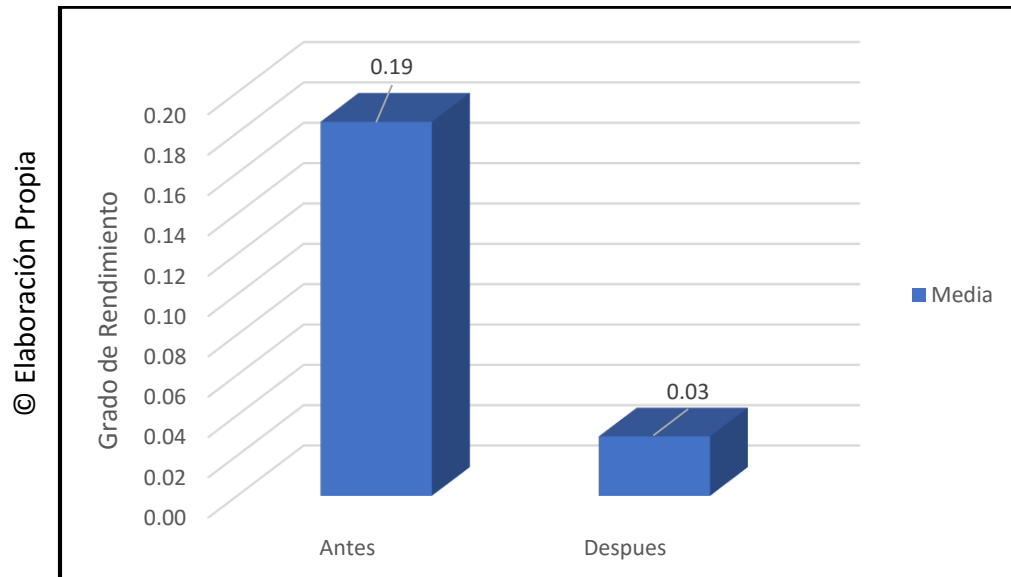
Figura 21



Grado de Rendimiento después de implementado el Sistema Experto

Se concluye de la figura 20 y 21 una mejora en el grado de rendimiento, el cual se puede verificar al comparar las medias respectivas que son de 0.19 y 0.03.

Figura 22



Grado de Rendimiento - Comparativa General

De acuerdo a la Figura 22, se aprecia que existe un incremento significativo en el grado de rendimiento durante el proceso de Gestión de Incidencias. Puesto que, mientras el indicador esté más cerca al cero, significa que se está resolviendo los incidentes en menos tiempo, aumentando el rendimiento del área de TI de la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.; lo cual se refleja en la mejora de un 0.16 unidad.

Tabla 19 Prueba de Rangos de Wilcoxon para el Grado de Rendimiento durante el proceso de Gestión de Incidentes

Rangos		N	Rango promedio	Suma de rangos
Post_Test - Pre_Test	Rangos negativos	20 ^a	10,50	210,00
	Rangos positivos	0 ^b	,00	,00
	Empates	0 ^c		
	Total	20		

a. Post_Test < Pre_Test

b. Post_Test > Pre_Test

c. Post_Test = Pre_Test

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20 Estadísticos de prueba de Wilcoxon para el Grado de Rendimiento en el proceso de Gestión de Incidentes antes y después de la implementación del Sistema Experto

	Post_Test - Pre_Test
Z	-3,982
Sig. asintótica (bilateral)	,000

- a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
b. Se basa en rangos positivos.

Fuente: Elaboración Propia

Figura 23



Prueba de Rangos de Wilcoxon - Grado de Rendimiento

En cuanto al resultado del contraste de hipótesis se aplicó la Prueba de Rangos de Wilcoxon, debido a que los datos obtenidos durante la investigación (pre test y post test) no presenta una distribución paramétrica. El valor Z es de -3.982 y un valor p sig. de 0.000, según se muestra en la tabla 20; lo que indica que existe una diferencia significativa entre los dos rangos y al ser el valor del p sig. menor al nivel de significancia (0.05) se rechaza la hipótesis nula aceptando con esto la Hipótesis alterna. Además, el valor del Z calculado se encuentra en la zona de rechazo de la hipótesis nula. Por lo tanto, se concluye que el Sistema Experto incrementa el grado de rendimiento del área de TI durante el proceso de Gestión de Incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

Hipótesis de la investigación 2:

- **H2:** El sistema experto incrementa la tasa de solución de incidentes de TI durante el proceso de gestión de incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.
- **Indicador:** Tasa de solución de incidentes

Hipótesis Estadísticas

Definición de variables:

- ITSa: Tasa de Solución de Incidentes antes de utilizar el sistema Experto
- ITSd: Tasa de solución de Incidentes después de utilizar el sistema Experto

- **H0:** El sistema experto no incrementa la tasa de solución de incidentes de TI durante el proceso de gestión de incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

$$H0 = ITSa \geq ITSd$$

El indicador sin el Sistema Experto es mayor que el indicador con el Sistema Experto.

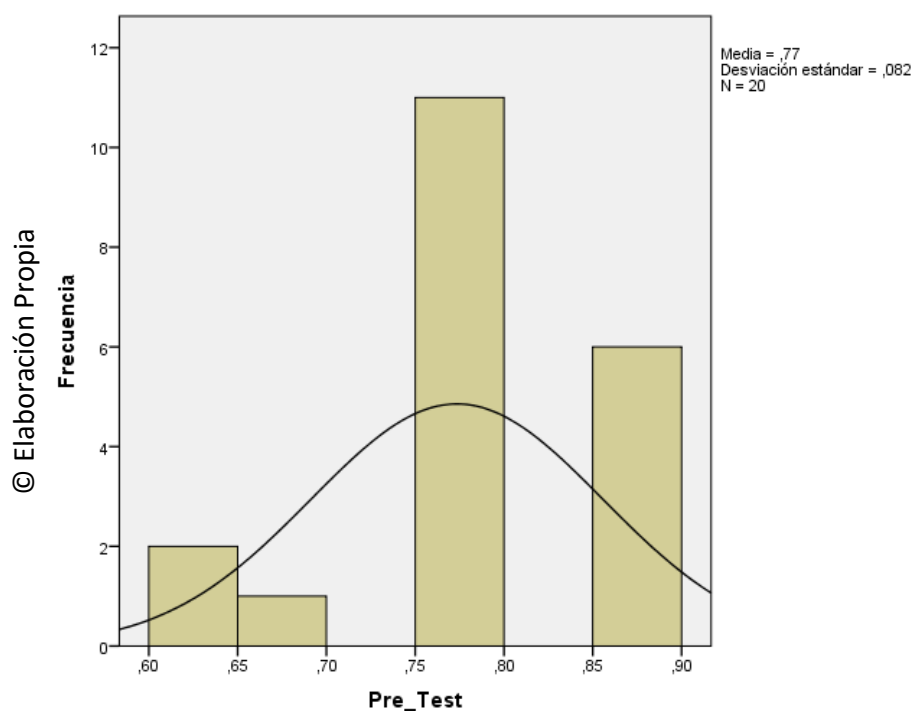
- **HA:** El sistema experto incrementa la tasa de solución de incidentes de TI durante el proceso de gestión de incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

$$HA = ITSa < ITSd$$

El indicador con el Sistema Experto es mayor que el indicador sin el Sistema Experto.

En la figura 24, la Tasa de Solución (Pre Test), es de 0.77

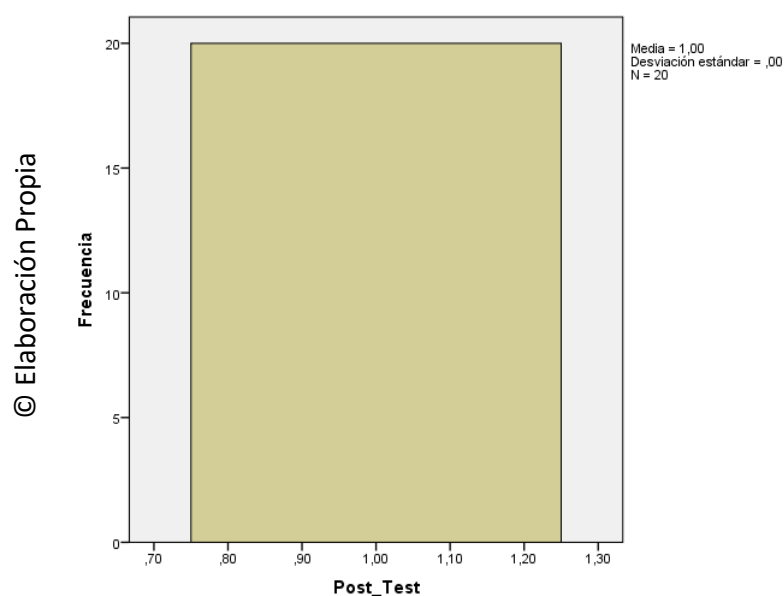
Figura 24



Tasa de Solución antes de implementado el Sistema Experto

En la figura 25, la Tasa de Solución (Post Test), es de 1.00

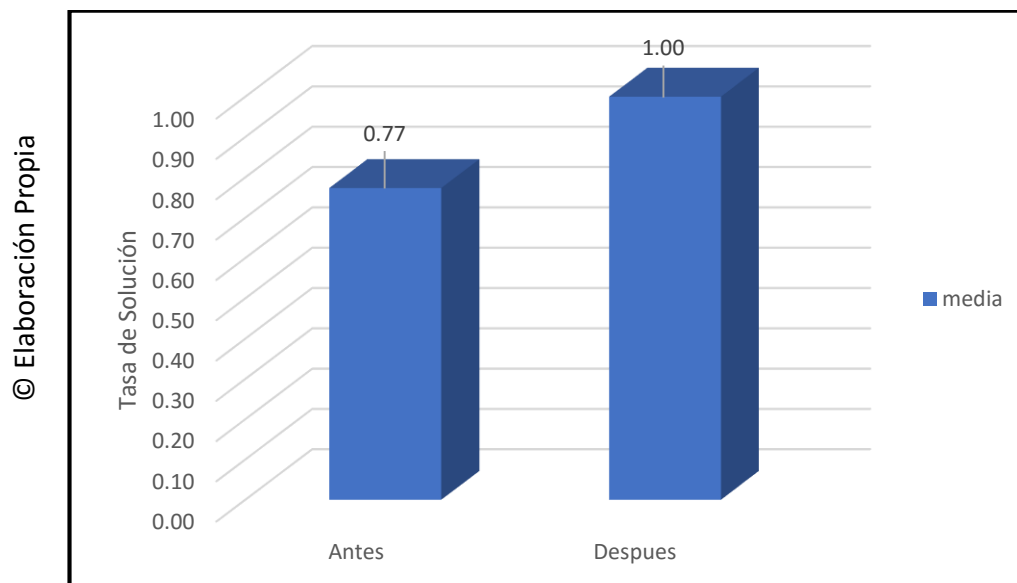
Figura 25



Tasa de Solución después de implementado el Sistema Experto

Se concluye de la figura 24 y 25 que existe un aumento en la tasa de solución, el cual se puede verificar al comprar las medias respectivas que son de 0.77 unid. y 1.00 unid.

Figura 26



Tasa de Solución - Comparativa General

De acuerdo con la figura 26, se aprecia que existe un incremento en la tasa de solución de incidentes durante el proceso de Gestión de Incidencias a manera general, el cual tuvo un incremento de 0.23 unid.

Tabla 21 Prueba de Rangos de Wilcoxon para la Tasa de Solución de Incidentes durante el proceso de Gestión de Incidentes

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Post_Test - Pre_Test	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	20 ^b	10,50	210,00
	Empates	0 ^c		
	Total	20		

a. Post_Test < Pre_Test

b. Post_Test > Pre_Test

c. Post_Test = Pre_Test

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 22 Estadísticos de prueba de Wilcoxon para la Tasa de solución en el proceso de Gestión de Incidentes antes y después de la implementación del Sistema Experto

	Post_Test - Pre_Test
Z	-4,005 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración Propia

Figura 27



Prueba de Rangos de Wilcoxon - Tasa de Solución de Incidentes

En cuanto al resultado del contraste de hipótesis se aplicó la Prueba de Rangos de Wilcoxon, debido a que los datos obtenidos durante la investigación (pre test y post test) no presenta una distribución paramétrica. El valor Z es de -4.005 y un valor p sig. de 0.000, como se muestra en la tabla 22; lo que indica que existe una diferencia significativa entre los dos rangos y a ser este valor menor al nivel de significancia (0.05) se rechaza la hipótesis nula aceptando con esto la Hipótesis alterna. Además, el valor del Z calculado se encuentra en la zona de rechazo de la hipótesis nula. Por lo tanto, se concluye que el Sistema Experto incrementa la tasa de soluciones de incidentes de TI durante el proceso de gestión de incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

IV. DISCUSIÓN

En la presente investigación, se obtuvo como resultado que con la implementación del Sistema Experto mejoro el grado de rendimiento de un 0.19 a un 0.03 unid. lo que equivale a una mejora de un 0.16 unid. De la misma manera Padej Phomasakha Na Sakolnakorn, en su investigación “Knowledge Management System Improvement towards Service Desk of IT Outsourcing in Banking Business”, llego a la conclusión que la implementación de la gestión de conocimiento logro mejorar el grado de rendimiento en el proceso de Gestión de incidencias, su sistema mejoro el grado de rendimiento en un 17%.

También se obtuvo como resultado que el sistema experto incremento la tasa de solución de incidentes de un 0.77 a un 1.00 unid., lo que equivale a un incremento de 0.23 unid. De la misma forma Natalia Minina en su investigación “Development of Knowledge Management Process to enable Incident Management”, llego a la conclusión que un sistema experto que utiliza la gestión de conocimiento reduce considerablemente los tiempos de solución de incidentes, lo que significa que todos son atendidos dentro de los tiempos establecidos en los acuerdos de servicio, por lo tanto, se obtendría una tasa de solución de incidentes del 100%.

V. CONCLUSIONES

Se concluye que la implementación de un sistema experto mejora el proceso de Gestión de Incidencias en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A. pues permitió la mejora del grado de rendimiento del área de TI y el crecimiento de la tasa de solución de incidentes de TI, lo que permitió alcanzar los objetivos de esta investigación.

Se concluye que el Sistema Experto incrementa el grado de rendimiento del área de TI durante el proceso de Gestión de Incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

Se concluye que el Sistema Experto incrementa la tasa de soluciones de incidentes de TI durante el proceso de gestión de incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

VI. RECOMENDACIONES

Se sugiere mantener la base de datos de conocimientos siempre actualizada para que el Sistema Experto pueda realizar las consultas y encuentre una solución a los errores que reporta el usuario.

Del mismo modo se considera la posibilidad de brindar previamente una capacitación a los usuarios para que puedan guiar de una forma óptima al sistema experto y así este pueda responderles de manera acertada.

Para investigaciones similares se recomienda tomar como indicador el grado de rendimiento, con el propósito de tener una perspectiva general del proceso de gestión de incidentes en relación al tiempo empleado para la atención de un incidente.

Para investigaciones similares se recomienda tomar como indicador la tasa de solución de incidentes, con el propósito de conocer la perspectiva del cliente en base al cumplimiento de los tiempos para la atención de incidentes establecidos en los acuerdos de servicio (SLA).

VII. REFERENCIAS

Alea Riera, M. V. (2000). *Estadística con SPSS v. 10.0*. Barcelona, España: Edicions Universitat Barcelona.

BADARÓ, S., IBÁÑEZ, L. J., & AGÜERO, M. (2013). *Sistemas Expertos: Fundamentos, Metodologías y Aplicaciones*. I(13).

Bourcier, D. (2003). *Inteligencia Artificial y Derecho*. Barcelona: Editorial UOC. Obtenido de:

https://books.google.com.pe/books?id=kmjK7DJ_tJoC&hl=es&source=gbs_navlink_s_s

Carrasco, D. S. (2005). *Metodología de la Investigación Científica Pautas Metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de Investigación* (1ª ed. ed.). Lima: San Marcos.

Castillo, E., Gutiérrez, J. M., & Hadi, A. (1997). *Sistemas Expertos y Modelos de Redes Probabilísticas* (1ª ed. ed.). Cantabria: Academia de Ingeniería.

Contreras Contreras, F., & Tito Huamani, P. L. (2013). *La Gestión del Conocimiento y las Políticas Públicas*. Lima: Universidad María Auxiliadora.

de Pablos Heredero, C., López Hermoso Agius, J. J., Romo Romero, S. S., & Medina Salgado, S. (2004). *Informática y comunicaciones en la empresa*. Madrid: Esic Editorial.

de Pablos Heredero, C., López Hermoso Agius, J. J., Romo Romero, S. S., & Medina Salgado, S. (2011). *Organización y transformación de los sistemas de información en la empresa* (1ª ed. ed.). Madrid: ESIC EDITORIAL. Recuperado el 12 de 05 de 2016, de:

https://books.google.com.pe/books/about/Organizaci%C3%B3n_y_transformaci%C3%B3n_de_los_s.html?id=2pqwKkqxxosC

García Valcárcel, I., & Munilla Calvo, E. (2003). *E-business corporativo: cómo implantar software libre, servicios web y el grid computing para ahorrar costes y mejorar las comunicaciones en su empresa*. Madrid: Fundación CONFEMENTAL. Obtenido de:

[https://books.google.com.pe/books?id=jsh-](https://books.google.com.pe/books?id=jsh-H0ndzLAC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false)

[H0ndzLAC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=jsh-H0ndzLAC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false)

Gavagnin Taffarel, O. (2009). *La Creación del Conocimiento*. Lima: Union.

Giarrtamo, J., & Riley, G. (2001). *Sistemas Expertos, Principios y Programación* (3ª ed. ed.). Mexico: International thonsom.

Gómez Saenz, J. (2003). Metodologías para el desarrollo de sistemas multi-agente. VII(18).

Henderson Sellers, B. (2005). *Agent-Oriented Methodologies*. Hershey, Estados Unidos: Idea Group Inc (IGI). Obtenido de:

<https://books.google.com.pe/books?id=yIGAvAA3dPUC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la Investigación* (4ª ed. ed.). Mexico: MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Hernández Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación. Mexico* (5ª ed. ed.). Mexico: MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Kolthof, A., Pieper, M., Tjassing, R., van der Veen, A., & Verheijen, T. (2008). *Operación del Servicio Basada en ITIL v3 - Guía de Gestión*. (Q. Wellington Redwood, Trad.) Amersfoort: Van Haren Publishing.

Martínez Caro, D. (2013). *El yo y la máquina: Cerebro, mente e inteligencia artificial*. Madrid: Ediciones Palabra S.A.

Meza Hidalgo, M. (2005). *Diseño un Sistema de Información para el control del Patrimonio Predial*. .: Mario Meza Hidalgo.

Mora Pérez, J. J. (2012). *Capacity Planning IT: Una Aproximación Práctica*. Madrid: Createspace Independent Publisher.

Steinberg, R. A. (2013). *Measuring ITSM, Measuring, Reporting and Modeling the IT Service Management Metrics That Matter Most To IT Senior Executives*. Bloomington, Estados Unidos: Trafford Publishing. Obtenido de:

<https://play.google.com/books/reader?printsec=frontcover&output=reader&id=MkCJAgAAQBAJ&pg=GBS.PP7.w.10000.0.0>

Valhondo Solano, D. (2010). *Gestión del conocimiento: Del mito a la realidad*. Madrid: Ediciones Diaz de santos S.A. Obtenido de:

https://books.google.com.pe/books?id=39MlwUU4rpgC&printsec=frontcover&dq=gestion+del+conocimiento&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Vilet Espinosa, G. J. (1999). *La tecnología y los sistemas de información aplicados en los negocios y la educación*. San Luis Potosi, México: Universidad Autonoma de San Luis Potosi. Obtenido de:

https://books.google.com.pe/books?id=OVE8UnbBMywC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

VMedu, Inc. (2016). *Una guía para el Conocimiento de SCRUM (Guía SBOK™)*. Arizona: SCRUMstudy™.

Zulliger, H. (1997). *El Test de Zulliger. Un test individual y colectivo*. Buenos Aires: Kapelusz.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADOR	METODOLOGÍA
PI: ¿Cómo influye el Sistema Experto en el proceso de Gestión de Incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.?	OG: Determinar de qué manera influye el Sistema Experto en el proceso de Gestión de Incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.	HG: El sistema experto mejora el proceso de gestión de incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios.	Independiente Sistema experto			Tipo de Estudio Aplicada Diseño de Estudio Pre-Experimental. Población 1: 600 tickets de atención de incidentes registrados. Muestra 1: 162 tickets registrados Técnicas e Instrumentos de recolección de Datos Técnicas: - Fichaje Instrumentos: - Ficha de Registro.
P1: ¿Cómo influye un sistema experto en el grado de rendimiento del área de TI durante el proceso de Gestión de Incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.?	O1: Determinar de qué manera influye el Sistema Experto en el incremento del grado de rendimiento del área de TI para la solución de incidentes durante el proceso de gestión de incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.	H1: El sistema experto incrementa el grado de rendimiento del área de TI durante el proceso de gestión de incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.	Dependiente Gestión de Incidentes	Resolución y recuperación de Incidente	Grado de Rendimiento	
P2: ¿De qué manera influye un Sistema experto en la tasa de soluciones de incidentes de TI durante el proceso de Gestión de Incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.?	O2: Determinar de qué manera influye el Sistema experto en el incremento de la tasa de solución de incidentes de TI durante el proceso de gestión de incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.	H2: El sistema experto incrementa la tasa de solución de incidentes de TI durante el proceso de gestión de incidentes en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.		Cierre de la incidencia	Tasa de Solución de Incidentes	

Anexo 2: Ficha técnica, Instrumento de recolección de Datos

Autor	Edgar David Vásquez Samán	
Nombre del Instrumento	Ficha de Registro	
Lugar	Talma Servicios Aeroportuarios S.A.	
Fecha de Aplicación	17 de abril del 2017	
Objetivo	Determinar de qué manera influye un Sistema Experto en el proceso de Gestión de Incidentes de TI en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A.	
Tiempo de duración	20 días (lunes a viernes)	
Elección de técnica de instrumento		
Variable	Técnica	Instrumento
Variable Dependiente Gestión de Incidencias	Fichaje	Fichaje de Registro
Variable Independiente Sistema experto	-----	-----
Fuente propia		

Anexo 3: Instrumento de investigación

PRE – TEST Grado de rendimiento

FICHA DE REGISTRO PRE – TEST	
Investigador:	Vásquez Samán, Edgar David
Institución donde se investiga	Talma Servicios Aeroportuarios S.A. Sede Lima Cargo City
Dirección:	Av. Elmer Faucet N° 2879 piso 4 – Callao
Proceso Observado:	Resolución y recuperación del Incidente

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	INSTRUMENTO	FORMULA
Grado de rendimiento	Se evaluará el grado de rendimiento del área de TI antes del sistema experto.	Fichaje	%	Ficha de registro	$= \frac{\text{Total horas utilizadas solución I.}}{\text{Total Horas disponibles solución I.}}$

ITEM	FECHA	DÍA	TOTAL DE TICKETS	TIEMPO DISPONIBLE	TIEMPO UTILIZADO	GRADO DE RENDIMIENTO
1	1/03/2017	MIÉRCOLES	8	2880	547	0.19
2	2/03/2017	JUEVES	8	2880	575	0.20
3	3/03/2017	VIERNES	8	2880	505	0.18
4	6/03/2017	LUNES	8	2880	561	0.19
5	7/03/2017	MARTES	8	2880	522	0.18
6	8/03/2017	MIÉRCOLES	8	2880	518	0.18
7	9/03/2017	JUEVES	8	2880	576	0.20
8	10/03/2017	VIERNES	8	2880	507	0.18
9	13/03/2017	LUNES	8	2880	558	0.19
10	14/03/2017	MARTES	9	3240	555	0.17
11	15/03/2017	MIÉRCOLES	8	2880	528	0.18
12	16/03/2017	JUEVES	8	2880	545	0.19
13	17/03/2017	VIERNES	8	2880	512	0.18
14	20/03/2017	LUNES	8	2880	557	0.19
15	21/03/2017	MARTES	8	2880	491	0.17
16	22/03/2017	MIÉRCOLES	8	2880	504	0.18
17	23/03/2017	JUEVES	8	2880	550	0.19
18	24/03/2017	VIERNES	8	2880	508	0.18
19	27/03/2017	LUNES	8	2880	538	0.19
20	28/03/2017	MARTES	9	3240	639	0.20



Pedro Leyton Giron
 Coordinador de Soporte Técnico
 Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

PRE – TEST Tasa de solución

FICHA DE REGISTRO PRE – TEST	
Investigador:	Vásquez Samán, Edgar David
Institución donde se investiga	Talma Servicios Aeroportuarios S.A. Sede Lima Cargo City
Dirección:	Av. Elmer Faucett N° 2879 piso 4 – Callao
Proceso Observado:	Cierre de la incidencia

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	INSTRUMENTO	FORMULA
Tasa de solución de incidentes	Se evaluará la tasa de solución de incidentes de TI antes de la implementación del sistema experto.	Fichaje	%	Ficha de registro	$= \frac{\text{Incidentes atendidos a tiempo}}{\text{total de incidentes registrados}}$

ITEM	FECHA	DÍA	TOTAL DE TICKETS	A TIEMPO	FUERA DE TIEMPO	TASA DE SOLUCIÓN
1	1/03/2017	MIÉRCOLES	8	7	1	0.88
2	2/03/2017	JUEVES	8	6	2	0.75
3	3/03/2017	VIERNES	8	6	2	0.75
4	6/03/2017	LUNES	8	6	2	0.75
5	7/03/2017	MARTES	8	6	2	0.75
6	8/03/2017	MIÉRCOLES	8	6	2	0.75
7	9/03/2017	JUEVES	8	6	2	0.75
8	10/03/2017	VIERNES	8	7	1	0.88
9	13/03/2017	LUNES	8	5	3	0.63
10	14/03/2017	MARTES	9	6	3	0.67
11	15/03/2017	MIÉRCOLES	8	6	2	0.75
12	16/03/2017	JUEVES	8	6	2	0.75
13	17/03/2017	VIERNES	8	7	1	0.88
14	20/03/2017	LUNES	8	7	1	0.88
15	21/03/2017	MARTES	8	6	2	0.75
16	22/03/2017	MIÉRCOLES	8	6	2	0.75
17	23/03/2017	JUEVES	8	7	1	0.88
18	24/03/2017	VIERNES	8	6	2	0.75
19	27/03/2017	LUNES	8	5	3	0.63
20	28/03/2017	MARTES	9	8	1	0.89



Pedro Leyton Giron
 Coordinador de Soporte Técnico
 Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

POST – TEST Grado de Rendimiento

FICHA DE REGISTRO POST – TEST	
Investigador:	Vásquez Samán, Edgar David
Institución donde se investiga	Talma Servicios Aeroportuarios S.A. Sede Lima Cargo City
Dirección:	Av. Elmer Faucet N° 2879 piso 4 – Callao
Proceso Observado:	Resolución y recuperación del Incidente

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	INSTRUMENTO	FORMULA
Grado de rendimiento	Se evaluará el grado de rendimiento del área de TI antes del sistema experto.	Fichaje	%	Ficha de registro	$= \frac{\text{Total horas utilizadas solución I.}}{\text{Total Horas disponibles solución I.}}$

ITEM	FECHA	DÍA	TOTAL DE TICKETS	TIEMPO DISPONIBLE	TIEMPO UTILIZADO	GRADO DE RENDIMIENTO
1	22/05/2017	LUNES	8	2880	80	0.03
2	23/05/2017	MARTES	8	2880	60	0.02
3	24/05/2017	MIÉRCOLES	8	2880	67	0.02
4	25/05/2017	JUEVES	8	2880	94	0.03
5	26/05/2017	VIERNES	8	2880	65	0.02
6	29/05/2017	LUNES	8	2880	97	0.03
7	30/05/2017	MARTES	8	2880	53	0.02
8	31/05/2017	MIÉRCOLES	8	2880	92	0.03
9	1/06/2017	JUEVES	8	2880	78	0.03
10	2/06/2017	VIERNES	9	3240	93	0.03
11	5/06/2017	LUNES	8	2880	86	0.03
12	6/06/2017	MARTES	8	2880	91	0.03
13	7/06/2017	MIÉRCOLES	8	2880	81	0.03
14	8/06/2017	JUEVES	8	2880	85	0.03
15	9/06/2017	VIERNES	8	2880	107	0.04
16	12/06/2017	LUNES	8	2880	81	0.03
17	13/06/2017	MARTES	8	2880	88	0.03
18	14/06/2017	MIÉRCOLES	8	2880	76	0.03
19	15/06/2017	JUEVES	8	2880	118	0.04
20	16/06/2017	VIERNES	9	3240	120	0.04



Pedro Leyton Giron
 Coordinador de Soporte Técnico
 Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

POST – TEST Tasa de solución

FICHA DE REGISTRO POST – TEST	
Investigador:	Vásquez Samán, Edgar David
Institución donde se investiga	Talma Servicios Aeroportuarios S.A. Sede Lima Cargo City
Dirección:	Av. Elmer Faucett N° 2879 piso 4 – Callao
Proceso Observado:	Cierre de la incidencia

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	INSTRUMENTO	FORMULA
Tasa de solución de incidentes	Se evaluará la tasa de solución de incidentes de TI antes de la implementación del sistema experto.	Fichaje	%	Ficha de registro	$= \frac{\text{Incidentes atendidos a tiempo}}{\text{total de incidentes registrados}}$

ITEM	FECHA	DÍA	TOTAL DE TICKETS	A TIEMPO	FUERA DE TIEMPO	TASA DE SOLUCIÓN
1	22/05/2017	LUNES	8	8	0	1.00
2	23/05/2017	MARTES	8	8	0	1.00
3	24/05/2017	MIÉRCOLES	8	8	0	1.00
4	25/05/2017	JUEVES	8	8	0	1.00
5	26/05/2017	VIERNES	8	8	0	1.00
6	29/05/2017	LUNES	8	8	0	1.00
7	30/05/2017	MARTES	8	8	0	1.00
8	31/05/2017	MIÉRCOLES	8	8	0	1.00
9	1/06/2017	JUEVES	8	8	0	1.00
10	2/06/2017	VIERNES	9	9	0	1.00
11	5/06/2017	LUNES	8	8	0	1.00
12	6/06/2017	MARTES	8	8	0	1.00
13	7/06/2017	MIÉRCOLES	8	8	0	1.00
14	8/06/2017	JUEVES	8	8	0	1.00
15	9/06/2017	VIERNES	8	8	0	1.00
16	12/06/2017	LUNES	8	8	0	1.00
17	13/06/2017	MARTES	8	8	0	1.00
18	14/06/2017	MIÉRCOLES	8	8	0	1.00
19	15/06/2017	JUEVES	8	8	0	1.00
20	16/06/2017	VIERNES	9	9	0	1.00



Pedro Leyton Giron
 Coordinador de Soporte Técnico
 Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

Anexo 4: Base de Datos Experimental

Orden	Grado de Rendimiento		Tasa de solución	
	Pre - Test	Post - Test	Pre - Test	Post - Test
1	0.19	0.03	0.88	1.00
2	0.20	0.02	0.75	1.00
3	0.18	0.02	0.75	1.00
4	0.19	0.03	0.75	1.00
5	0.18	0.02	0.75	1.00
6	0.18	0.03	0.75	1.00
7	0.20	0.02	0.75	1.00
8	0.18	0.03	0.88	1.00
9	0.19	0.03	0.63	1.00
10	0.17	0.03	0.67	1.00
11	0.18	0.03	0.75	1.00
12	0.19	0.03	0.75	1.00
13	0.18	0.03	0.88	1.00
14	0.19	0.03	0.88	1.00
15	0.17	0.04	0.75	1.00
16	0.18	0.03	0.75	1.00
17	0.19	0.03	0.88	1.00
18	0.18	0.03	0.75	1.00
19	0.19	0.04	0.63	1.00
20	0.20	0.04	0.89	1.00

Anexo 5: Resultados de Confiabilidad

Orden	Grado de Rendimiento		Tasa de solución	
	Test	ReTest	Test	ReTest
1	0.20	0.20	0.75	0.75
2	0.21	0.19	0.75	0.75
3	0.17	0.19	0.88	0.75
4	0.19	0.19	0.75	0.63
5	0.18	0.19	0.75	0.88
6	0.21	0.20	0.88	0.88
7	0.20	0.17	0.75	0.75
8	0.16	0.19	0.88	0.63
9	0.18	0.17	0.75	0.78
10	0.19	0.19	0.63	0.67

		Grado de rendimiento Test	Grado de rendimiento Re-test
Grado de rendimiento Test	Correlación de Pearson	1	,824**
	Sig. (bilateral)		,003
	N	10	10
Grado de rendimiento Re-test	Correlación de Pearson	,824**	1
	Sig. (bilateral)	,003	
	N	10	10

Fuente: Propia

		Tasa de Solución Test	Tasa de Solución Re-test
Tasa de Solución Test	Correlación de Pearson	1	,819**
	Sig. (bilateral)		,004
	N	10	10
Tasa de Solución Re-test	Correlación de Pearson	,819**	1
	Sig. (bilateral)	,004	
	N	10	10

Fuente: propia

Anexo 6: Validación del Instrumento

Grado de rendimiento – Experto N° 1

TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS

 Apellidos y nombres del experto: Brau Baldem Peruy

Título y/o grado:

Ph. D ()	Doctor ()	Magister (X)	Licenciado ()	Otros () Especifique:
-----------	------------	--------------	----------------	------------------------

Universidad que labora: Universidad Cesar Vallejo

 Fecha: 09/06/2016

Tesis

“SISTEMA EXPERTO PARA EL PROCESO DE GESTIÓN DE INCIDENTES DE TI EN LA EMPRESA TALMA SERVICIOS AEROPORTUARIOS S.A.”

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante una serie de preguntas con puntuaciones especificadas al final de la tabla. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas en relación a los indicadores definidos en la tesis.

INDICADOR: Grado de rendimiento

ITEM	PREGUNTAS	SI	NO	Observaciones
1	¿El instrumento de recolección de datos cumple con el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilita el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El diseño del instrumento de recolección de datos facilita el análisis y procesamiento de datos?	X		
	TOTAL			

SUGERENCIAS:

Firma del experto:



Grado de rendimiento – Experto N° 2

TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Ormeno Rojas, Robert Eduardo

Título y/o grado:

Ph. D ()	Doctor ()	Magister <input checked="" type="checkbox"/>	Licenciado ()	Otros () Especifique:
-----------	------------	--	----------------	------------------------

Universidad que labora: Universidad Cesar Vallejo

Fecha: 06 / 06 / 2016

Tesis

“SISTEMA EXPERTO PARA EL PROCESO DE GESTIÓN DE INCIDENTES DE TI EN LA EMPRESA TALMA SERVICIOS AEROPORTUARIOS S.A.”

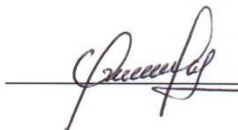
Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante una serie de preguntas con puntuaciones especificadas al final de la tabla. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas en relación a los indicadores definidos en la tesis.

INDICADOR: Grado de rendimiento

ITEM	PREGUNTAS	SI	NO	Observaciones
1	¿El instrumento de recolección de datos cumple con el diseño adecuado?	<input checked="" type="checkbox"/>		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	<input checked="" type="checkbox"/>		
3	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación las variables de investigación?	<input checked="" type="checkbox"/>		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilita el logro de los objetivos de la investigación?	<input checked="" type="checkbox"/>		
5	¿El diseño del instrumento de recolección de datos facilita el análisis y procesamiento de datos?	<input checked="" type="checkbox"/>		
	TOTAL			

SUGERENCIAS:

Firma del experto:



Grado de rendimiento – Experto N° 3

TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Huante Zegarra Raul

Título y/o grado:

Ph. D ()	Doctor ()	Magister (X)	Licenciado ()	Otros () Especifique:
-----------	------------	--------------	----------------	------------------------

Universidad que labora: Universidad Cesar Vallejo

Fecha: 09/06/16

Tesis

“SISTEMA EXPERTO PARA EL PROCESO DE GESTIÓN DE INCIDENTES DE TI EN LA EMPRESA TALMA SERVICIOS AEROPORTUARIOS S.A.”

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante una serie de preguntas con puntuaciones especificadas al final de la tabla. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas en relación a los indicadores definidos en la tesis.

INDICADOR: Grado de rendimiento

ITEM	PREGUNTAS	SI	NO	Observaciones
1	¿El instrumento de recolección de datos cumple con el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilita el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El diseño del instrumento de recolección de datos facilita el análisis y procesamiento de datos?	X		
	TOTAL			

SUGERENCIAS:

Firma del experto:



Tasa de Solución – Experto N° 1

TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Bravo Balderrama Percy

Título y/o grado:

Ph. D ()	Doctor ()	Magister (<input checked="" type="checkbox"/>)	Licenciado ()	Otros () Especifique:
-----------	------------	--	----------------	------------------------

Universidad que labora: Universidad Cesar Vallejo

Fecha: 09/06/2016

Tesis

“SISTEMA EXPERTO PARA EL PROCESO DE GESTIÓN DE INCIDENTES DE TI EN LA EMPRESA TALMA SERVICIOS AEROPORTUARIOS S.A.”

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante una serie de preguntas con puntuaciones especificadas al final de la tabla. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas en relación a los indicadores definidos en la tesis.

INDICADOR: Tasa de solución de incidentes

ITEM	PREGUNTAS	SI	NO	Observaciones
1	¿El instrumento de recolección de datos cumple con el diseño adecuado?	<input checked="" type="checkbox"/>		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	<input checked="" type="checkbox"/>		
3	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación las variables de investigación?	<input checked="" type="checkbox"/>		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilita el logro de los objetivos de la investigación?	<input checked="" type="checkbox"/>		
5	¿El diseño del instrumento de recolección de datos facilita el análisis y procesamiento de datos?	<input checked="" type="checkbox"/>		
TOTAL				

SUGERENCIAS:

Firma del experto:



Tasa de Solución – Experto N° 2

TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Ormeño Rojas, Robert Eduardo -

Título y/o grado:

Ph. D ()	Doctor ()	Magister (X)	Licenciado ()	Otros () Especifique:
-----------	------------	--------------	----------------	------------------------

Universidad que labora: Universidad Cesar Vallejo

Fecha: 06/06/2016.

Tesis

“SISTEMA EXPERTO PARA EL PROCESO DE GESTIÓN DE INCIDENTES DE TI EN LA EMPRESA TALMA SERVICIOS AEROPORTUARIOS S.A.”

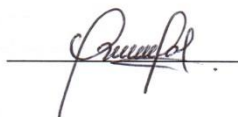
Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante una serie de preguntas con puntuaciones especificadas al final de la tabla. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas en relación a los indicadores definidos en la tesis.

INDICADOR: Tasa de solución de incidentes

ITEM	PREGUNTAS	SI	NO	Observaciones
1	¿El instrumento de recolección de datos cumple con el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilita el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El diseño del instrumento de recolección de datos facilita el análisis y procesamiento de datos?	X		
	TOTAL			

SUGERENCIAS:

Firma del experto:



Tasa de Solución – Experto N° 3

TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Huante Zegarra Raúl.

Título y/o grado:

Ph. D ()	Doctor ()	Magister <input checked="" type="checkbox"/>	Licenciado ()	Otros () Especifique:
-----------	------------	--	----------------	------------------------

Universidad que labora: Universidad Cesar Vallejo

Fecha: 09/06/16.

Tesis

“SISTEMA EXPERTO PARA EL PROCESO DE GESTIÓN DE INCIDENTES DE TI EN LA EMPRESA TALMA SERVICIOS AEROPORTUARIOS S.A.”

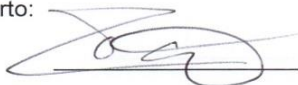
Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante una serie de preguntas con puntuaciones especificadas al final de la tabla. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas en relación a los indicadores definidos en la tesis.

INDICADOR: Tasa de solución de incidentes

ITEM	PREGUNTAS	SI	NO	Observaciones
1	¿El instrumento de recolección de datos cumple con el diseño adecuado?	<input checked="" type="checkbox"/>		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	<input checked="" type="checkbox"/>		
3	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación las variables de investigación?	<input checked="" type="checkbox"/>		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilita el logro de los objetivos de la investigación?	<input checked="" type="checkbox"/>		
5	¿El diseño del instrumento de recolección de datos facilita el análisis y procesamiento de datos?	<input checked="" type="checkbox"/>		
	TOTAL			

SUGERENCIAS:

Firma del experto:



Selección de la Metodología de Desarrollo

Evaluación Experto N° 1

TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS

 Apellidos y nombres del experto: ORDÓÑEZ RIVERA POLILO CARLOS

 Título y/o grado: Dr. MSc. INGENIERIA DE SISTEMAS

Ph. D ()	Doctor (X)	Magister ()	Licenciado ()	Otros () Especifique:
-----------	------------	--------------	----------------	------------------------

Universidad que labora: Universidad Cesar Vallejo

 Fecha: 10/06/16

Tesis

“SISTEMA EXPERTO PARA EL PROCESO DE GESTIÓN DE INCIDENTES DE TI EN LA EMPRESA TALMA SERVICIOS AEROPORTUARIOS S.A.”

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante una serie de preguntas con puntuaciones especificadas al final de la tabla. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la evaluación de la metodología para el sistema experto:

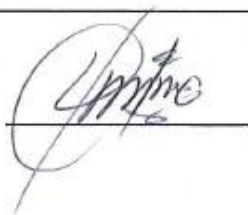
ITEM	PREGUNTAS	METODOLOGÍAS			Observaciones
		BDI	GAIA	MAS Commonkads	
1	Cuál de las metodologías está orientada al desarrollo de sistemas expertos	2	2	3	
2	Cuál de las metodologías cuenta con fases necesarias para el desarrollo de un sistema experto.	2	2	3	
3	Cuál de las siguientes metodologías es la indicada para uso de modelos de experiencia	2	2	3	
4	Cuál metodología ofrece una arquitectura de agente ideal para la construcción de un sistema experto	2	2	3	
5	Cuál de las metodologías utiliza un estándar por los responsables de la gestión del conocimiento	2	2	3	
6	Cuál de las metodológicas abarca todo el ciclo de desarrollo de software	2	2	3	
TOTAL					

Evaluar con la siguiente puntuación:

1: Malo - 2: Regular - 3: Bueno

SUGERENCIAS:

Firma del experto:



Evaluación Experto N° 2

TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS

 Apellidos y nombres del experto: Gálvez Tapia Orleaus

Título y/o grado:

Ph. D ()	Doctor ()	Magister (X)	Licenciado ()	Otros () Especifique:
-----------	------------	--------------	----------------	------------------------

Universidad que labora: Universidad Cesar Vallejo

 Fecha: 11/10/16

Tesis

“SISTEMA EXPERTO PARA EL PROCESO DE GESTIÓN DE INCIDENTES DE TI EN LA EMPRESA TALMA SERVICIOS AEROPORTUARIOS S.A.”

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante una serie de preguntas con puntuaciones especificadas al final de la tabla. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la evaluación de la metodología para el sistema experto:

ITEM	PREGUNTAS	METODOLOGÍAS			Observaciones
		BDI	GAIA	MAS Commonkads	
1	Cuál de las metodologías está orientada al desarrollo de sistemas expertos	1	2	3	
2	Cuál de las metodologías cuenta con fases necesarias para el desarrollo de un sistema experto.	2	3	3	
3	Cuál de las siguientes metodologías es la indicada para uso de modelos de experiencia	2	2	3	
4	Cuál metodología ofrece una arquitectura de agente ideal para la construcción de un sistema experto	2	2	3	
5	Cuál de las metodologías utiliza un estándar por los responsables de la gestión del conocimiento	2	2	3	
6	Cuál de las metodológicas abarca todo el ciclo de desarrollo de software	2	2	3	
TOTAL					

Evaluar con la siguiente puntuación:

1: Malo - 2: Regular - 3: Bueno

SUGERENCIAS:

Firma del experto:



Evaluación Experto N° 3

TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: SADUEÑO JINENTZ RY

Título y/o grado: MAESTRO

Ph. D ()	Doctor ()	Magister (x)	Licenciado ()	Otros () Especifique:
-----------	------------	--------------	----------------	------------------------

Universidad que labora: Universidad Cesar Vallejo

Fecha: 11/06/16

Tesis

“SISTEMA EXPERTO PARA EL PROCESO DE GESTIÓN DE INCIDENTES DE TI EN LA EMPRESA TALMA SERVICIOS AEROPORTUARIOS S.A.”

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante una serie de preguntas con puntuaciones especificadas al final de la tabla. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la evaluación de la metodología para el sistema experto:

ITEM	PREGUNTAS	METODOLOGÍAS			Observaciones
		BDI	GAIA	MAS Commonkads	
1	Califique Ud. Cuál de las metodologías está orientada al desarrollo de sistemas expertos	1	2	3	
2	Cuál de las metodologías cuenta con fases necesarias para el desarrollo de un sistema experto.	1	2	3	
3	Cuál de las siguientes metodologías es la indicada para uso de modelos de experiencia	1	2	3	
4	Cuál metodología ofrece una arquitectura de agente ideal para la construcción de un sistema experto	1	2	3	
5	Cuál de las metodologías utiliza un estándar por los responsables de la gestión del conocimiento	1	2	3	
6	Cuál de las metodológicas abarca todo el ciclo de desarrollo de software	1	2	3	
	TOTAL	6	12	18	

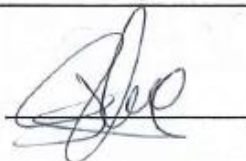
Evaluar con la siguiente puntuación:

1: Malo - 2: Regular - 3: Bueno

SUGERENCIAS:

Agrega Entradas al Proyecto

Firma del experto:



Anexo 7: Carta de aprobación de la empresa



www.talma.com.pe
Av. Elmer Faucett 2879, Piso 4, Callao, Perú
T (511) 513 8900

CARTA DE ACEPTACIÓN

Por medio de la presente se da a conocer de la implementación del Sistema Experto para el proceso de Gestión de Incidencias en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios S.A., el cual fue diseñado y desarrollado por el Sr. Edgar David Vásquez Samán, identificado con DNI 46551324, con el objetivo de elaborar su tesis en el presente año. Cumpliendo con nuestras expectativas y mejorando notoriamente el proceso de Gestión de Incidencias, permitiendo generar una Base de Datos de conocimiento y poder analizar los datos de los incidentes haciendo que brindemos un mejor servicio a nuestros usuarios.

Para la elaboración del sistema se compartió información confidencial de la compañía con fines educativos por lo cual expresamos lo siguiente.

- Que la información entregada para la sustentación de su tesis es real y obtenida de nuestra base de datos.
- El sistema experto que hemos recibido se encuentra en funcionamiento dentro de nuestra Intranet y disponible para todos nuestros usuarios.

Se expide la presente a solicitud del interesado para los fines que se estime conveniente.

Callao, 30 de mayo del 2017



Pedro Leylan Giron
Coordinador de Soporte Técnico
Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

Acta de conformidad del Sistema

Talma	ACTA DE CONFORMIDAD DEL SISTEMA
	Proyecto / Requerimiento: Sistema Mesa Ayuda v2.

ACTA DE CONFORMIDAD

PROYECTO	Sistema Mesa Ayuda v2.
FECHA Y HORA DE ENTREGA	23/05/2017
ANALISTA FUNCIONAL	Edgar David Vasquez Saman

USUARIOS RESPONSABLES		
NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	EMPRESA/ÁREA
PEDRO LEYTON GIRON	COORDINADOR DE SOPORTE TÉCNICO	TALMA

Por medio de la presente, certificamos el funcionamiento correcto de la solución desarrollada por el área de Sistemas Carga, la cual reúne los objetivos y requerimientos funcionales establecidos en el Documento de Análisis y Diseño Funcional.

Así mismo, certificamos que la solución ha sido desarrollada dentro de los plazos establecidos y comprometidos en el plan de trabajo correspondiente.

En señal de conformidad se firma la presente carta.


 Pedro Leyton Giron
 Coordinador de Soporte Técnico
 Talma Servicios Aeroportuarios S.A.
 Nombre del Usuario:
 Cargo: TALMA


 Nombre del Usuario: Edgar Vasquez Saman
 Cargo: Analista de Sistemas
 TALMA

Callao, 23 de mayo de 2017

Anexo 8: Desarrollo de la metodología para la variable independiente

De acuerdo a la recomendación de los expertos, el sistema experto fue desarrollado bajo la metodología Mas-CommonKads.

En esta sección se evidencia el desarrollo de cada una de las 5 Fases de desarrollo, como son Conceptualización, Análisis, Diseño, Desarrollo y Test y Operación; y a la vez, se puede ver el desarrollo de los 7 modelos propuestos por la metodología (Modelo Agente, Modelo Tareas, Modelo de Experiencia, Modelo de Organización, Modelo de Coordinación, Modelo de Comunicación, Modelo de Diseño).

Índice de Tablas de la Metodología

Tabla 1 Descripción de Actores	1
Tabla 2 Descripción de los Agente	2
Tabla 3 Plantilla del Agente Búsqueda	3
Tabla 4 Plantilla de Agente Filtro	3
Tabla 5 Plantilla Textual - Buscar Errores Conocidos	6
Tabla 6 Plantilla Textual - Filtrar Incidentes	6
Tabla 7 Plantilla Textual - Proponer Posibles Soluciones	6
Tabla 8 Plantilla para la conversación Envío de Resultados de Búsqueda	8
Tabla 9 Plantilla para la conversación Resultado de errores Conocidos	9
Tabla 10 Conocimiento de las Tareas	9
Tabla 11 Plantilla para la conversación Reportar Incidente	10
Tabla 12 Plantilla para la conversación Registrar Error Conocido	11
Tabla 13 Plantilla para la conversación Reglas de Error Conocido	11
Tabla 14 Detalle de Funciones	13
Tabla 15 Plantilla Diseño de red Registrar Incidencias	16
Tabla 16 Plantilla Diseño de red Registrar Errores Conocidos	16
Tabla 17 Plantilla para el diseño de Agente Búsqueda	17

Índice de Figuras de la Metodología.

Figura 1 Casos de uso del Sistema	2
Figura 2 Tarea Buscar Errores Conocidos	4
Figura 3 Tarea Filtrar Incidentes	5
Figura 4 Tarea Proponer posibles Soluciones	5
Figura 5 Diagrama General de Coordinación de Agentes	7
Figura 6 Envío de resultados de Búsqueda	7
Figura 7 Resultado de Errores Conocidos	8
Figura 8 Coordinación entre Humanos y el sistema	10
Figura 9 Diagrama Representativo del proceso de atención de incidentes	12
Figura 10 Estructura organizativa del sistema Multi – Agente	14
Figura 11 Diagrama Lógico de la base de datos	15
Figura 12 Diagrama de despliegue	18
Figura 13 Pantalla de Ingreso	19
Figura 14 Pantalla Bandeja de Entrada	20
Figura 15 Pantalla registro de Incidente	22
Figura 16 Pantalla de Solución de Incidente	29
Figura 17 Pantalla de Errores Conocidos	32
Figura 18 Pantalla Registro / Edición de Errores Conocidos	34
Figura 19 Pantalla Registro / Edición de Reglas	36
Figura 20 Pantalla Generación de Reportes	37

Metodología de desarrollo

Conceptualización. – En la esta fase se identificarán los actores y casos de uso.

Identificación de actores

Los actores identificados se detallarán en la tabla 1 juntamente con la descripción de cada uno.

Tabla 1 Descripción de Actores

Actores	Descripción
Usuario	Es el quien reporta un incidente y el interesado en que este se solucione lo más pronto posible, teniendo en cuenta el impacto que tiene el incidente sobre él mismo.
Experto	Encargado de analizar los problemas frecuentes y registrarlos en la base de datos de conocimiento.
Búsqueda	Este actor es el encargado de recibir el reporte del usuario y realizar la búsqueda en la base de conocimientos para sugerir alternativas de solución a su problema.
Filtro	A partir de la búsqueda realizada por el actor búsqueda, este actor filtra los resultados de acuerdo a las características del incidente.

Fuente: Elaboración propia.

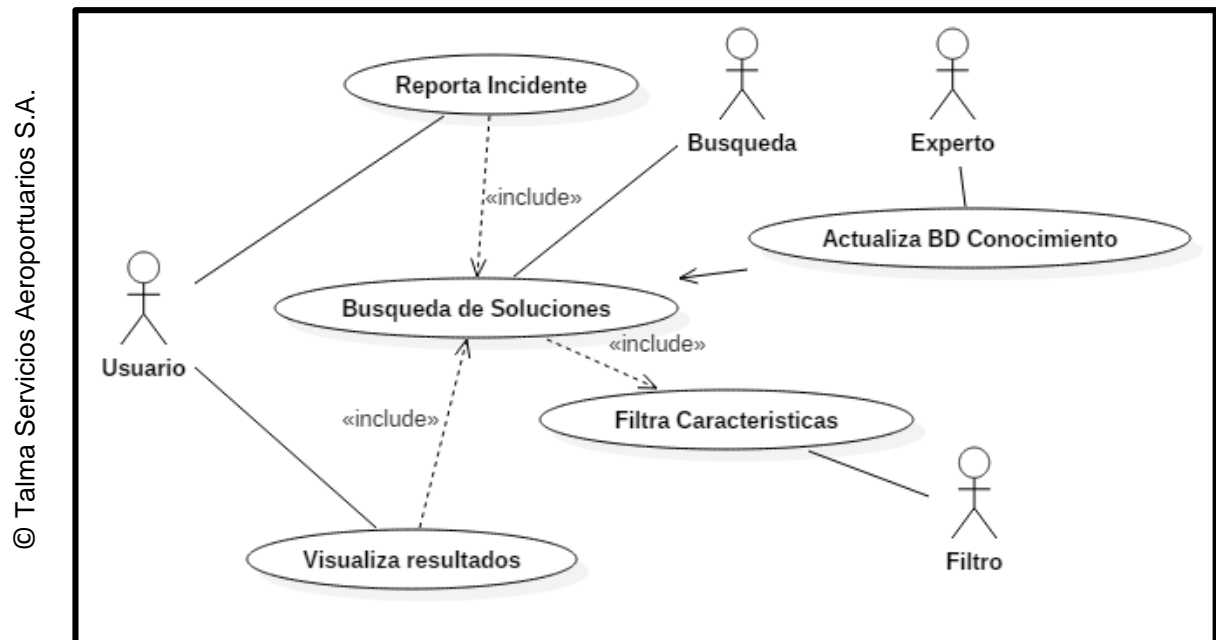
Identificación de Casos de Uso

A continuación, se detallan los casos de usos mostrados en la Figura 1.

- El actor Usuario deberá poder reportar un incidente y visualizar la solución del mismo.
- El actor Experto debe poder actualizar la base de datos de conocimiento haciendo.
- El actor Búsqueda deberá poder buscar una solución al incidente reportado por el actor usuario.

- El actor Filtro, en base a los datos ingresados por el usuario deberá filtrar las soluciones.

Figura 1



Casos de uso del Sistema

Análisis. - En esta fase de la metodología se desarrollan 6 de los 7 modelos que propone MAS-CommonKADS.

1. Modelo de Agentes. – Los agentes son los actores de las tareas, este modelo describe sus características, competencias, autoridades y restricciones.

Tabla 2 Descripción de los Agentes

Agente	Descripción
Agente Experto	Es un agente de Interfaz que representa al Experto en el sistema multi-agente.
Agente Usuario	Es un agente de Interfaz que representa al Usuario en el sistema multi-agente.
Agente Búsqueda	Es un agente de software Inteligente.
Agente Filtro	Es un agente de software Inteligente.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3 Plantilla del Agente Búsqueda

Agente: Búsqueda	
Tipo	Agente de Software Inteligente
Posición	Contenido en la sociedad de los agentes
Capacidades, Razonamientos Experiencia	Capacidad de recibir e interpretar datos del actor usuario. Capacidad de interactuar con otros agentes.
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza búsqueda de incidente en la base de datos de conocimiento. - Propone posibles soluciones a incidentes reportados analizando las reglas asociadas al incidente reportado.
Objetivo	Buscar y proponer posibles soluciones a incidentes.
Comunicación	Agente Usuario y Agente Filtro.

Fuente: Elaboración Propia

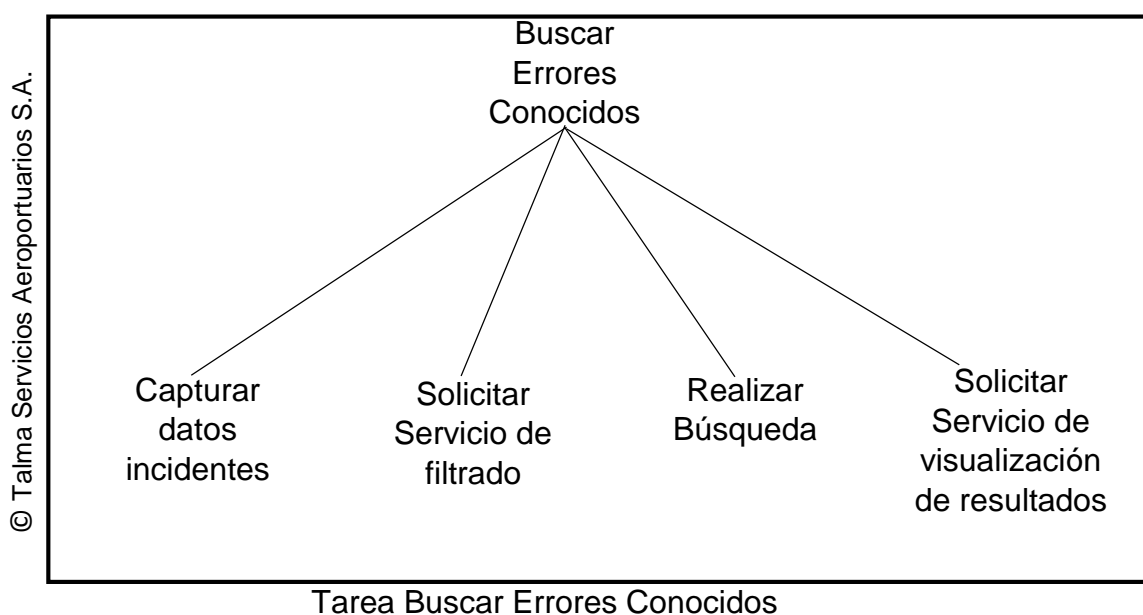
Tabla 4 Plantilla de Agente Filtro

Agente: Filtro	
Tipo	Agente de Software Inteligente
Posición	Contenido en la sociedad de los agentes
Capacidades, Razonamientos Experiencia	Capacidad de adaptarse a las necesidades del Usuario. Capacidad de interactuar con otros agentes.
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> - Filtra la información obtenida de la base de datos de acuerdo a las características ingresadas por el usuario.
Objetivo	Filtrar Incidencias para optimizar la búsqueda.
Comunicación	Agente Usuario y Agente búsqueda.

Fuente: Elaboración Propia

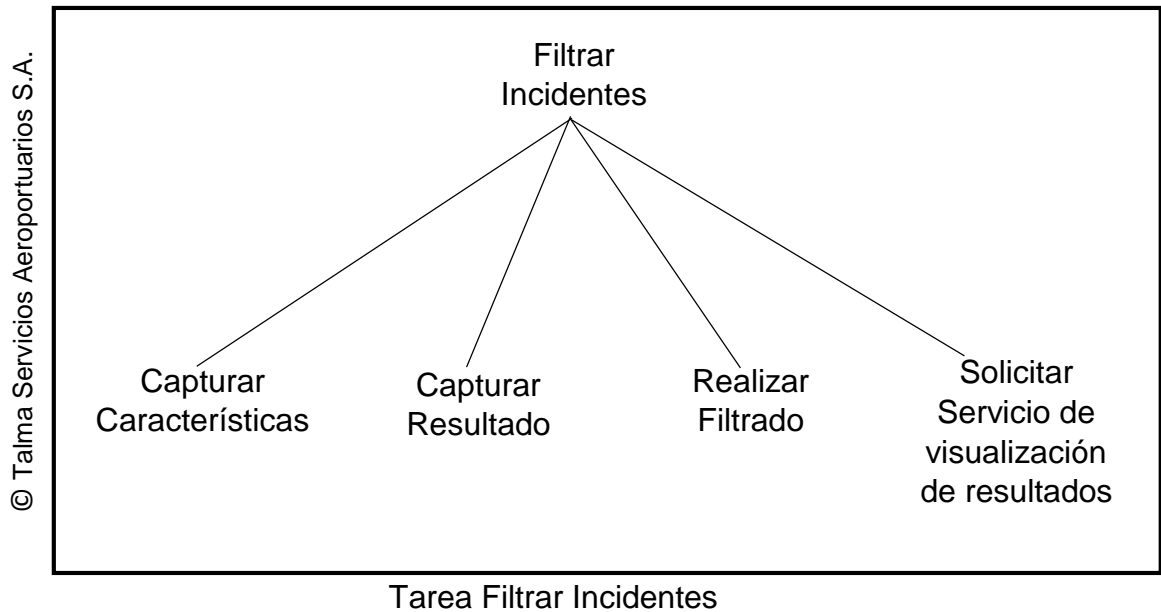
2. Modelo de tareas. - Este modelo permite mostrar la descomposición funcional del Sistema. Las tareas generales que se consideran para el sistema son: Reportar Incidentes, Filtrar Incidentes, Buscar Errores Conocidos, Proponer posibles Soluciones, Solucionar Incidentes y emitir reportes. Las tareas Buscar Errores conocidos, Filtrar Incidentes y Proponer Soluciones serán las que utilicen los agentes inteligentes. En la figura 2 se puede mostrar la descomposición de la tarea “Buscar Errores Conocidos”.

Figura 2



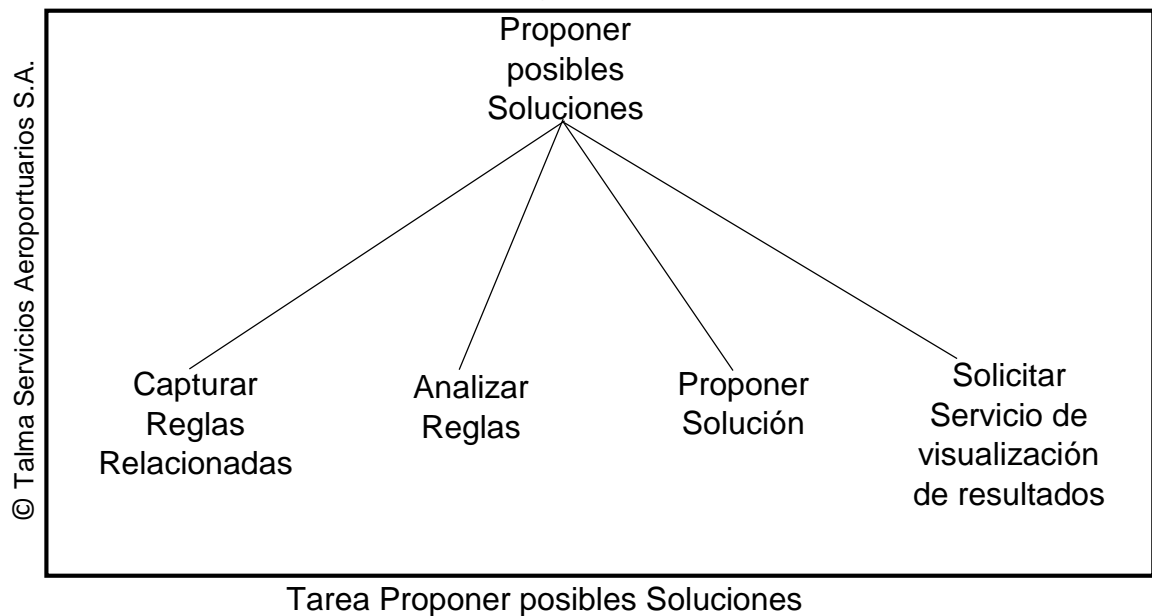
En la figura 3 se detalla la descomposición de la tarea “filtrar Incidentes”.

Figura 3



En la figura 4 se detalla la descomposición de la tarea “Proponer posibles Soluciones”.

Figura 4



De acuerdo a la Metodología, se detallan las planillas textuales de las tareas en las tablas 5, 6 y 7.

Tabla 5 Plantilla Textual - Buscar Errores Conocidos

Tarea: Buscar Errores Conocidos	
Objetivo: Obtener errores conocidos almacenados en la Base de datos.	
Descripción: El agente Búsqueda recibe del agente usuario el detalle del reporte para buscar en la base de datos de conocimiento el posible incidente.	
Entrada: datos del reporte de incidencias	Salida: Error Conocido
Precondición: Ninguna	Frecuencia: En cualquier momento

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6 Plantilla Textual - Filtrar Incidentes

Tarea: Filtrar Incidentes	
Objetivo: Realizar el filtro para simplificar la búsqueda de incidentes.	
Descripción: El agente Filtro recibe del agente búsqueda las características del incidente indicadas por el usuario para simplificar la búsqueda del Incidente.	
Entrada: Características de la incidencia.	Salida: Ninguna
Precondición: Ninguna	Frecuencia: En cualquier momento

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7 Plantilla Textual - Proponer Posibles Soluciones

Tarea: Proponer posibles Soluciones	
Objetivo: Proponer posibles causas y soluciones al incidente reportado.	
Descripción: El agente Búsqueda realiza la búsqueda de causas y posibles soluciones al incidente reportado haciendo uso de las reglas asociadas al incidente y las indicaciones recibidas del agente usuario.	
Entrada: Indicaciones del agente Usuario.	Salida: Posible causa y solución
Precondición: Ninguna	Frecuencia: En cualquier momento

Fuente: Elaboración Propia

- 3. Modelo de Coordinación.** – En este modelo podremos profundizar en las interacciones entre los agentes, los cuales se agrupan en conversaciones. En la Figura 5 se muestra el diagrama general de coordinación de los agentes.

Figura 5

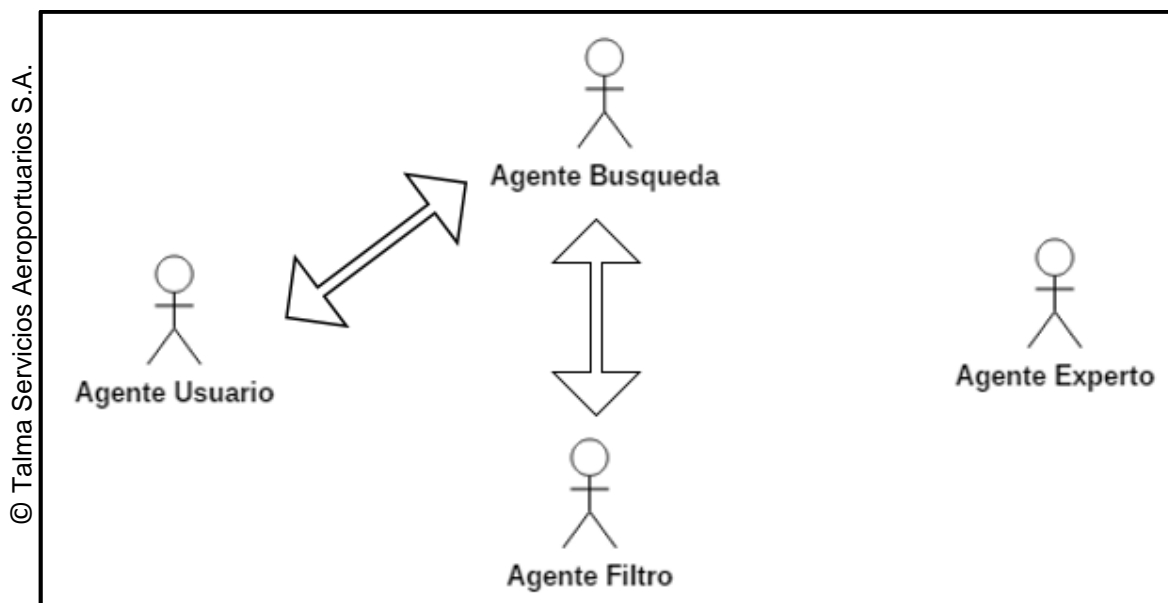


Diagrama General de Coordinación de Agentes

En la tabla 8 se presenta la plantilla para la conversación “Envío de Resultados de Búsqueda” y en la figura 6 su respectivo diagrama de Secuencias.

Figura 6

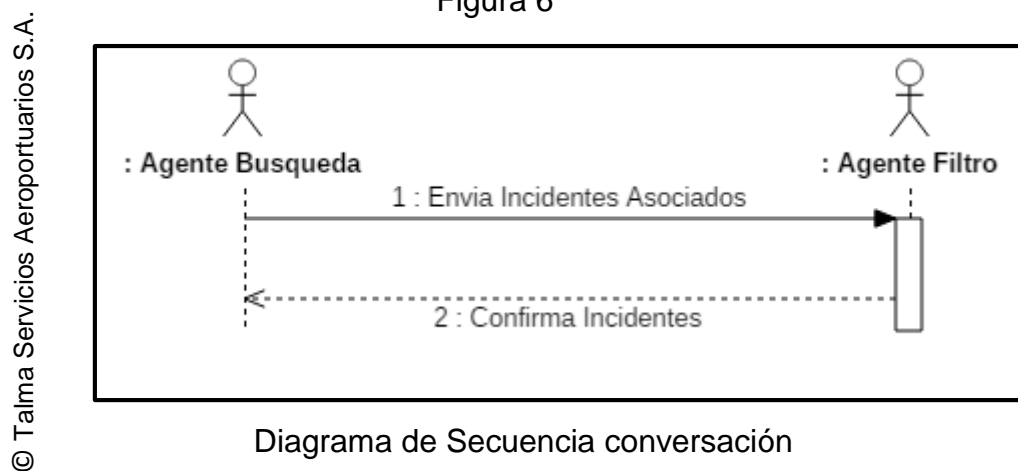


Diagrama de Secuencia conversación
Envío de resultados de Búsqueda

Tabla 8 Plantilla para la conversación Envío de Resultados de Búsqueda

Conversación: Envío de Resultados de Búsqueda	
Tipo: Paso de Información	
Objetivo: Agente búsqueda envía los incidentes encontrados al agente Filtro.	
Agentes: Agente Filtro y Agente Búsqueda	Iniciador: Agente Búsqueda
Descripción: Luego de que el agente Búsqueda obtiene los incidentes de la Base de datos, el agente filtro reduce los incidentes en base a las características del incidente reportado.	
Precondición: obtener datos de Agente Usuario	Post-condición: Se entregaron los incidentes al Agente Búsqueda
Precondición: Ninguna	

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 9 se presenta la plantilla para la conversación “Resultado de errores Conocidos” y en la figura 7 su respectivo diagrama de Secuencias.

© Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

Figura 7

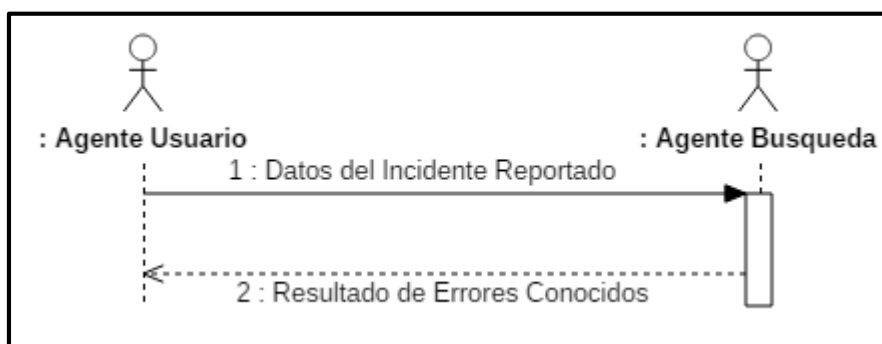


Diagrama de Secuencia conversación
Resultado de Errores Conocidos

Tabla 9 Plantilla para la conversación Resultado de errores Conocidos

Conversación: Resultado de errores Conocidos	
Tipo: Paso de Información	
Objetivo: Agente búsqueda envía los resultados de la búsqueda de errores conocidos al Agente usuario.	
Agentes: Agente usuario y Agente Búsqueda	Iniciador: Agente Usuario
Descripción: Luego de realiza la búsqueda y el filtro de los errores conocidos, estos serán devueltos al agente Usuario.	
Precondición: Haber realizado el filtro de incidencias	Post-condición: Se entregaron los Errores conocidos al Agente Usuario
Precondición: Ninguna	

Fuente: Elaboración Propia

4. **Modelo de Experiencia.** - Este modelo involucra la identificación, descripción y estructuración del conocimiento que requieren los agentes para realizar las tareas, todo esto se detalla en la tabla 10.

Tabla 10 Conocimiento de las Tareas

Tarea	Conocimiento
Buscar Errores Conocidos	Conocer detalles del Incidente reportado
Filtrar Incidentes	Conocer las características del incidente reportado
Proponer posibles Soluciones	Conocer reglas asociadas al error conocido para proponer posibles soluciones

Fuente: Elaboración Propia

5. **Modelo del Comunicación.** – Involucra el modelo de interacciones entre los Agentes Humanos y el sistema. En la figura 8 se muestra un diagrama general de las interacciones que se dan entre agentes Humanos y el sistema, en la tabla 11 se describirá la interacción del actor usuario y el agente usuario mientras que en la tabla 12 se detalla la interacción del actor Experto con el Agente Experto al registrar un error conocido y en la tabla 13 se detalla la interacción al registrar las reglas de un error conocido.

Figura 8

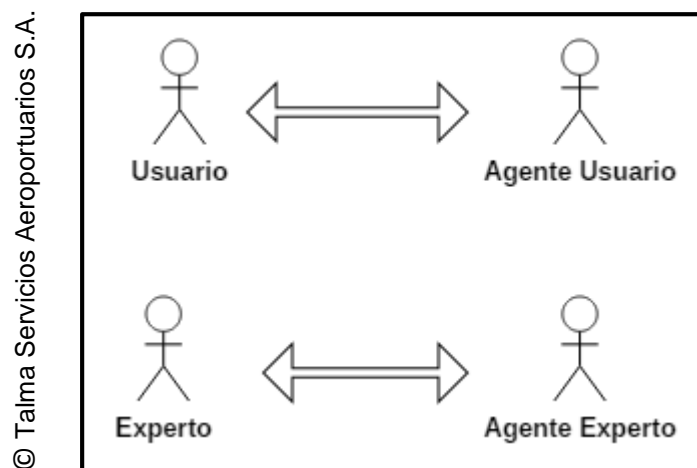


Diagrama General
Coordinación entre Humanos y el sistema

Tabla 11 Plantilla para la conversación Reportar Incidente

Conversación: Reportar Incidente	
Tipo:	Reactiva
Objetivo:	Reportar incidente para su solución
Iniciador:	Usuario
Descripción:	El Actor usuario reporta un incidente al sistema. El agente Usuario se encarga de capturar los datos necesarios para luego enviarlos al Agente Búsqueda.
Precondición:	Actor usuario debió enviar datos del incidente.
Post-Condición:	El agente usuario ha capturado la información y lo envía al Agente Búsqueda.

Condición de terminación:	El Agente Usuario responde al actor usuario mostrando errores conocidos encontrados en base a los datos del incidente.
----------------------------------	--

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12 Plantilla para la conversación Registrar Error Conocido

Conversación: Registrar Error Conocido	
Tipo:	Reactiva
Objetivo:	Actualizar base de Datos de errores conocidos
Iniciador:	Experto
Descripción:	El Actor Experto luego de analizar y detectar un error conocido ingresa los datos al sistema. El agente experto obtiene la información y actualiza la Base de Datos.
Precondición:	Actor Experto debe ingresar los datos del error conocido.
Post-Condición:	El agente experto ha capturado la información y realiza la actualización de la base de datos.
Condición de terminación:	El Agente Experto confirma la actualización de la base de datos al actor Experto.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13 Plantilla para la conversación Reglas de Error Conocido

Conversación: Registrar reglas de error conocido	
Tipo:	Reactiva
Objetivo:	Actualizar base de reglas de los errores conocidos
Iniciador:	Experto
Descripción:	El Actor Experto luego de registrar un error conocido ingresa los datos de las reglas asociadas al mismo. El agente experto obtiene la información y actualiza la Base de Datos de reglas.

Precondición:	Actor Experto debe ingresar los datos de las reglas asociadas al error conocido.
Post-Condición:	El agente experto ha capturado la información y realiza la actualización de la base de datos de reglas.
Condición de terminación:	El Agente Experto confirma la actualización de la base de reglas al actor Experto.

Fuente: Elaboración Propia

6. Modelo de Organización. – Tiene como objetivo analizar desde una perspectiva de grupo las relaciones entre agentes (tanto software como humanos) que interactúan con el sistema. En la figura 9 se muestra el diagrama representativo del proceso de atención de incidentes.

Figura 9

© Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

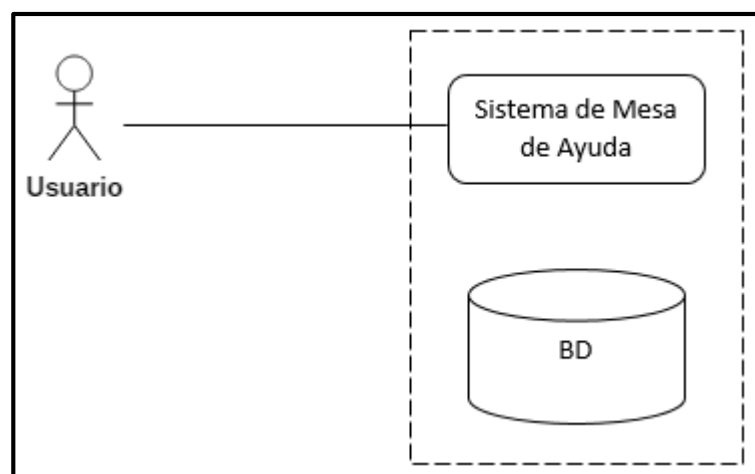


Diagrama Representativo del proceso de atención de incidentes

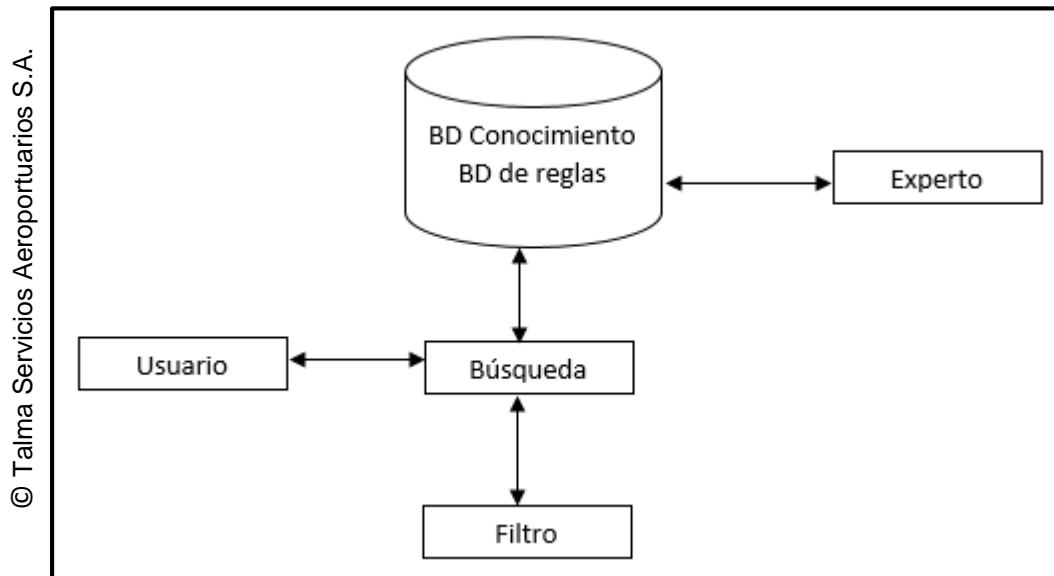
Como parte de la metodología, en la tabla 14 se detallan las funciones identificadas, mientras que en la figura 10 se muestra la estructura organizativa del sistema multi – agente.

Tabla 14 Detalle de Funciones

Funciones	Responsable	Descripción
Reportar Incidentes	Actor Usuario	Consiste en el reporte que realiza el Actor usuario sobre una falla en los sistemas de la organización
Buscar errores Conocidos	Agente Búsqueda	Consiste en la búsqueda de errores conocidos en la BD según los datos del incidente reportado por el Actor Usuario
Filtrar Búsqueda	Agente Filtro	Luego de realizar la búsqueda se realiza una selección de errores de acuerdo a las características del incidente
Mostrar errores conocidos	Agente Usuario	Consiste en mostrar los resultados de la búsqueda realizada por el Agente Búsqueda
Buscar reglas	Agente Búsqueda	Consiste en buscar las reglas asociadas al error conocido
Proponer posibles soluciones	Agente Búsqueda	Consiste en mostrar las posibles causas y soluciones.
Registrar error conocido	Actor Experto	Consiste en el registro de nuevos errores conocidos con la finalidad de mantener la base de datos de conocimiento actualizada
Registro de reglas	Actor Experto	Consiste en el registro y asociación de reglas a los errores conocidos con la finalidad de actualizar la base de reglas

Fuente: Elaboración Propia

Figura 10



Estructura organizativa del sistema Multi – Agente

Figura 11

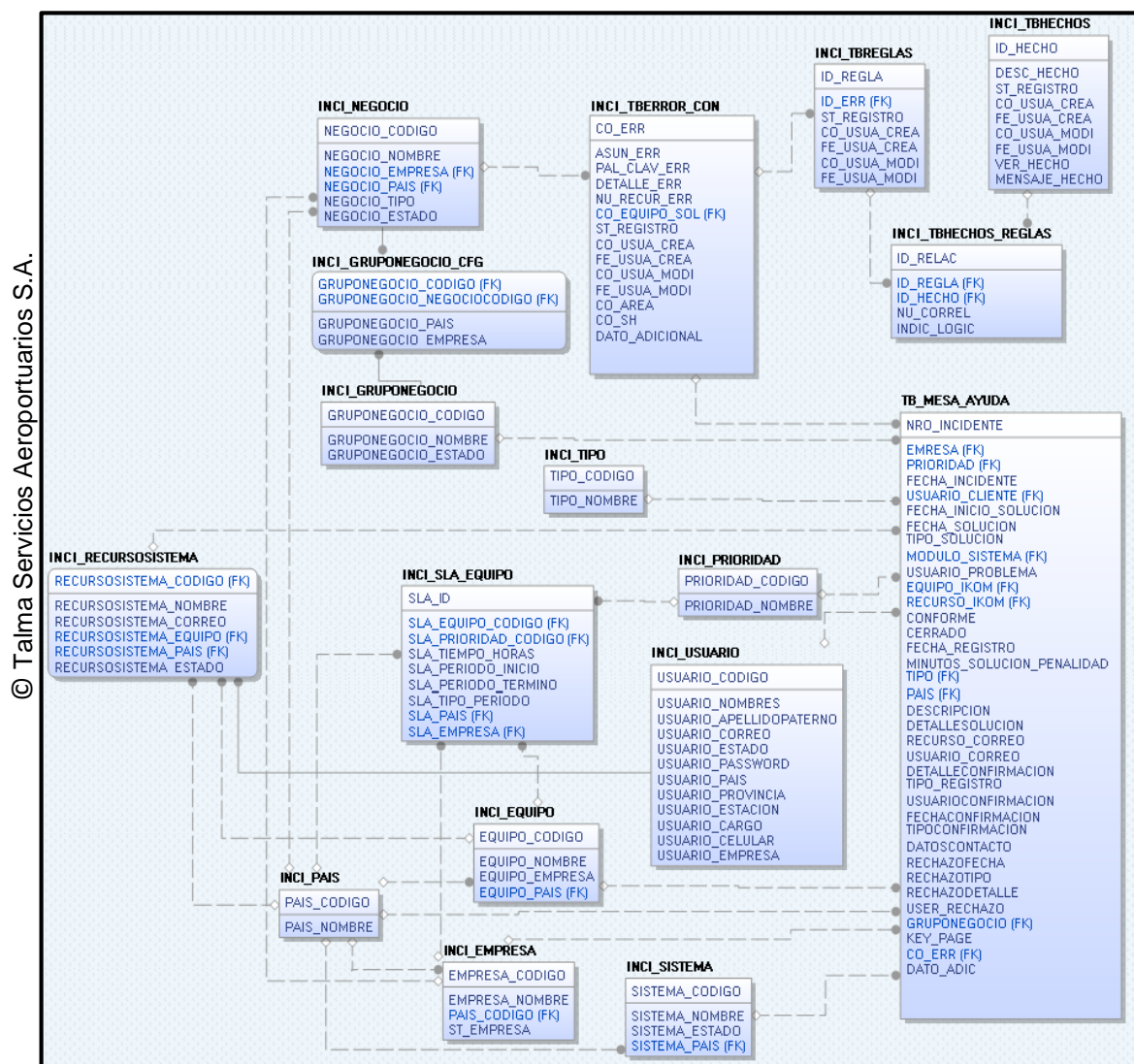


Diagrama Lógico de la Base de Datos

Diseño. - Esta fase pretende transformar todas las especificaciones del resto de modelos para que se puedan describir con un lenguaje de programación, esta fase distingue tres clases: Diseño de la red, diseño de los agentes y diseño de la plataforma.

1. **Diseño de red.** - En este modelo determinamos los agentes de red que sirven de soporte a la infraestructura de agentes de la aplicación estos serán detallados en la tabla 15 se detalla el diseño de red Registrar Incidencias mientras que en la tabla 16 el diseño de red registrar Errores Conocidos.

Tabla 15 Plantilla Diseño de red Registrar Incidencias

Red Registrar Incidencias
Servicios-de-red: los servicios que se presentan en el sistema multi-agentes son: <ul style="list-style-type: none"> • Registrar Incidente (Método “registrarIncidente”) • Obtener Errores Conocidos (Método “obtenerErrores”) • Obtener Reglas (Método “obtenerReglas”) • Navegar por las Reglas (Método “siguienteRegla”) • Registrar Errores Conocidos (Método “registrarErrores”) • Registrar Reglas (Método “registrarRegla”)
Agente de red: Agente YP_incidencias

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16 Plantilla Diseño de red Registrar Errores Conocidos

Red Registrar Errores conocidos
Servicios-de-red: los servicios que se presentan en el sistema multi-agentes son: <ul style="list-style-type: none"> • Obtener Errores Conocidos (Método “obtenerErrores”) • Registrar Errores Conocidos (Método “registrarErrores”) • Obtener Reglas (Método “obtenerReglas”) • Registrar Reglas (Método “registrarRegla”)
Agente de red: Agente YP_Errores

Fuente: Elaboración Propia

- 2. Diseño de Agentes.** - En el diseño de los agentes seleccionamos una arquitectura de agente para cada agente y descomponemos el agente en módulos que se corresponden con módulos de la arquitectura.

Tabla 17 Plantilla para el diseño de Agente Búsqueda

Sistema agente: Búsqueda
Arquitectura: Plataforma .Net
Tiene sub-sistemas Buscar Errores Conocidos, Buscar Reglas, navegar por reglas
Leguaje de diseño C#
Subsistema: Buscar Errores Conocidos Tipo: Ejecución de tareas Funcionalidades: buscar Errores conocidos en base los datos brindados por el usuario. Subsistema: Buscar Reglas Tipo: Ejecución de tareas Funcionalidades: buscar las reglas asociado al error conocido que aqueja al usuario. Subsistema: Navegar por Reglas Tipo: Ejecución de tareas Funcionalidades: Navega por la base de datos de reglas de acuerdo al error indicado por el usuario con el fin de proponer una posible causa y posibles soluciones al incidente.

Fuente: Elaboración Propia

3. Diseño de plataforma. - En la figura 12 mostramos el diagrama de despliegue del sistema multi – agente.

Figura 12

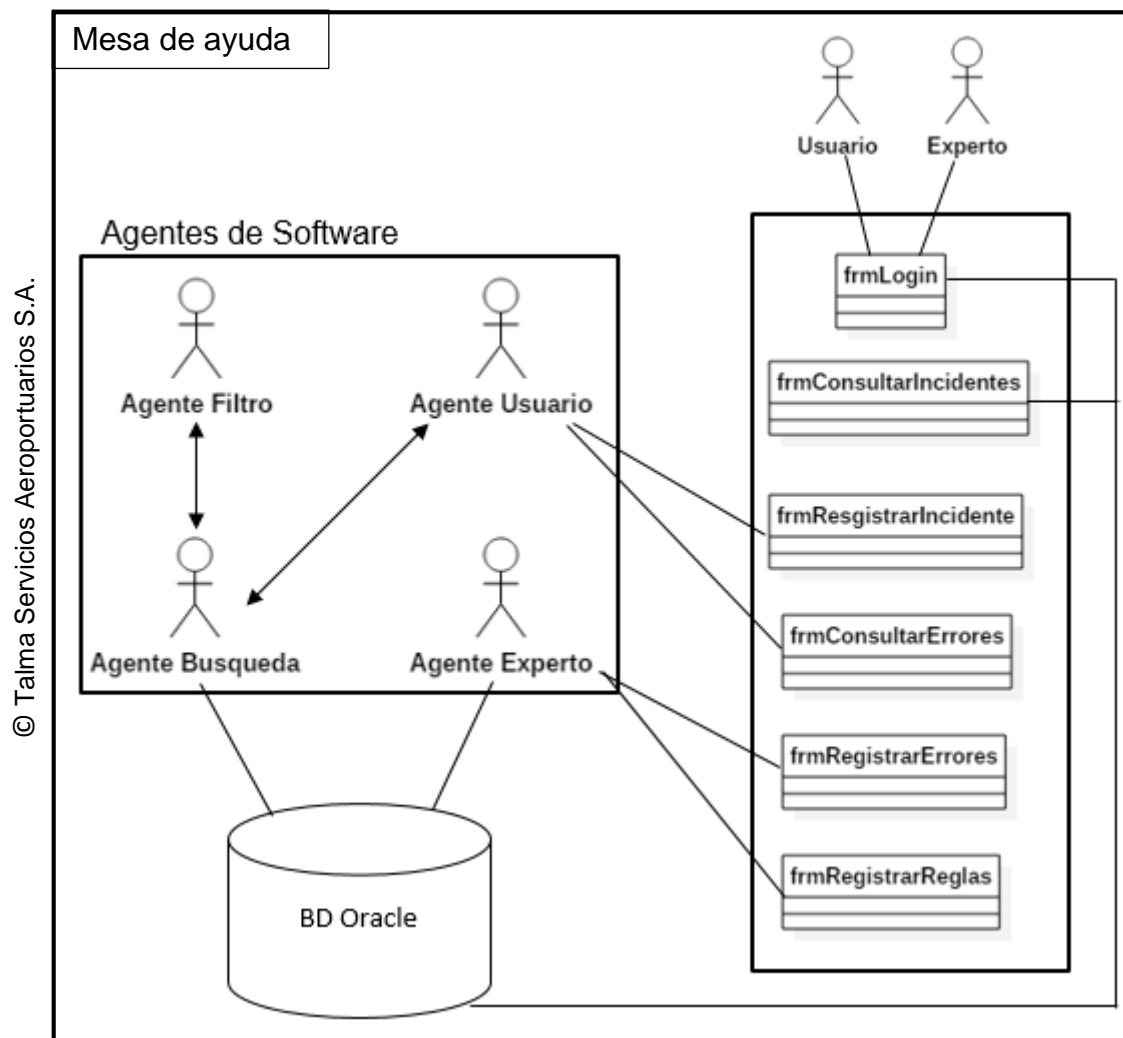


Diagrama de despliegue

Implementación. - Las pantallas de visualización se desarrollaron en un entorno web bajo el lenguaje de C#, aspx y javascript.

En la figura 13 podremos ver la interfaz que permite al usuario ingresar al sistema, indicando para ello su usuario y contraseña.

Figura 13



Pantalla de Ingreso

Fuente de Autenticación de Usuario.

```
protected void btnAceptar_Click(object sender, EventArgs e)
{
    beUsuario obeUsuario;
    Int32 intIDPERFIL;
    blIncidencias obj_blIncidencias = new blIncidencias();
    if (obj_blIncidencias.Validar_Usuario(this.txtLogin.Text, this.txtClave.Text) == 1)
    {
        obeUsuario = obj_blIncidencias.Obtener_Usuario(this.txtLogin.Text);
        if (obeUsuario != null)
        {
            intIDPERFIL = obj_blIncidencias.Obtener_IDPerfil(this.txtLogin.Text);
            if (intIDPERFIL != 0)
            {
                Session["Usuario"] = obeUsuario;
                Session["IdPerfil"] = intIDPERFIL;
                Session["Filtros"] = null;
                Session["ActResponsable"] = null;
                Response.Redirect("Incidencias/Paginas/frmBandeja2.aspx");
            }
        }
        else
        {
            lblMensaje.Text = "El Usuario no tiene un perfil para el sistema";
            this.txtLogin.Text = "";
            this.txtClave.Text = "";
            this.txtLogin.Focus();
        }
    }
}
```

```

    }
}
else
{
    lblMensaje.Text = "Usuario no Valido";
    this.txtLogin.Text = "";
    this.txtClave.Text = "";
    this.txtLogin.Focus();
}
}

```

En la figura 14 se muestra la pantalla que lista todos los tickets pendientes de atención que tiene el usuario, mostrando también el botón para registrar un nuevo incidente.

Figura 14

© Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

The screenshot shows the 'Bandeja de Entrada' (Dashboard) of the Talma system. At the top, there is a navigation bar with icons for 'INICIO', 'REPORTES', 'HERRAMIENTAS', and 'SALIR'. The user is logged in as 'EDGAR VASQUEZ SAMAN' from 'TALMA - Provincia: LIMA - País: PER'. Below the navigation bar, there are three buttons: 'Registrar Ticket Genérico', 'Registrar Actividad', and 'Horas Consumidas'. A search bar is present with a 'N° Ticket' field and a 'Buscar' button. Below the search bar is a table with the following columns: Ticket, Fecha registro, Usuario Solicitante, Estado, Tipo, Prioridad, Consulta, Editar, Solucionar, and Confirmar. The table contains three rows of data:

Ticket	Fecha registro	Usuario Solicitante	Estado	Tipo	Prioridad	Consulta	Editar	Solucionar	Confirmar
89047	16/09/2017 01:29:53 p. m.	PAREDES SILVA, JESUS	Abierto	Ticket	Baja				
88795	12/09/2017 10:48:34 a. m.	APOLINARIO CRISOLO, DAVIS	Abierto	Ticket	Baja				
88776	11/09/2017 10:43:35 p. m.	FLORES, CARLOS	Abierto	Ticket	Baja				

Pantalla Bandeja de Entrada

Fuente de búsqueda de tickets.

```

private DataView ObtenerDatos()
{
    string nro_incidencia = this.txtNroIncidencias.Text.Trim().ToUpper();
    nro_incidencia = (nro_incidencia.Equals(string.Empty)) ? "-1" : nro_incidencia;
    beIncidencia obj = new beIncidencia();
    obj.Nro_Incidente = Convert.ToInt32(nro_incidencia);
    string f_ini = this.txtFechaInicial.SelectedDate.ToString().Substring(0, 10);
    string f_fin = this.txtFechaFin.SelectedDate.ToString().Substring(0, 10);
    obj.Equipo_iKom = this.ddlEquipo.SelectedValue;
    obj.Recurso_iKom = this.ddlRecursoSistema.SelectedValue;
    obj.Usuario_Cliente = this.ddlUsuario.SelectedValue;
    obj.Cerrado = this.ddlEstado.SelectedValue;
    obj.Tipo = this.ddlTipo.SelectedValue;
    obj.Prioridad = this.ddlPrioridad.SelectedValue;
    obj.Pais = this.ddlPais.SelectedValue;
    obj.Modulo_Sistema = this.ddlSistema.SelectedValue;
    obj.Empresa = this.ddlEmpresa.SelectedValue;
    obj.Usuario = _beUsuario.Codigo;
    blIncencias obj_blIncencias = new blIncencias();
    List<beIncidencia> lst = new List<beIncidencia>();
}

```

```





if (Session["IdPerfil"].ToString() == "1")
{
    lst = obj_blIncidencias.Listar_Incidencia_H(obj, f_ini, f_fin).ToList();
}
if (Session["IdPerfil"].ToString() == "2" || Session["IdPerfil"].ToString() == "5"
    || Session["IdPerfil"].ToString() == "6")
{
    lst = obj_blIncidencias.Listar_Incidencia_H(obj, f_ini, f_fin).ToList();
}
if (Session["IdPerfil"].ToString() == "3")
{
    lst = obj_blIncidencias.Listar_Incidencia_H(obj, f_ini, f_fin).ToList();
}
if (Session["IdPerfil"].ToString() == "4")
{
    lst = obj_blIncidencias.Listar_Incidencia_H(obj, f_ini, f_fin).ToList();
}
if (Session["IdPerfil"].ToString() == "7")
{
    lst = obj_blIncidencias.Listar_Incidencia_H(obj, f_ini, f_fin).ToList();
}
DataTable dt = this.ListToDataTable<beIncidencia>(lst);
String strRegistro = String.Empty;
strRegistro = (this.ddlEstado.SelectedValue == "0" ? String.Empty :
    "|" + this.ddlEstado.SelectedItem.Text + "|");
DataView dv;
if (ViewState["sortExpr"] != null)
{
    dv = new DataView(dt);
    dv.Sort = (string)ViewState["sortExpr"];
}
else
{
    dv = dt.DefaultView;
}
return dv;
}

```

En la figura 15 se muestra la pantalla para el registro de nuevos incidentes, esta pantalla está dividida por secciones, Sección características del incidente, sección error conocido y sección reglas; esta es la pantalla donde se ejecuta el sistema experto basado en reglas.

Figura 15

© Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

 INICIO
  REPORTES
  HERRAMIENTAS
  SALIR

Bienvenido Us
 Empresa: TAL

Sección Características

Área:
 Problema con: ☒ Sistema
☐ Otros

Asunto:

Indique la AWB o Volate:

Diferencias entre los montos a pagar por el cliente mostrados por la simulación de TALMANET y Hermes.

¿La fecha de cierre de vuelo es la misma en SITRADI y Hermes?

Sección error Conocido

Sección Reglas

Pantalla registro de Incidente

Fuentes de sección Características

```

$(function () {
  $.ajax({
    type: "GET",
    contentType: 'application/json; charset=utf-8',
    url: GET_AREAS,
    success: function (data) {
      $.each(data.ListResult, function (clave, valor) {
        $("#cboArea").append(
          "<option value='" + valor.Key + "'>" + valor.Value + "</option>"
        );
      });
    },
    error: function (response) {
      alert("Error al cargar Datos de Areas");
    }
  });
});

function getOthers() {
  $("#cboSistemas").empty();
  $("#cboOtros").empty();
  $("#chkPC").prop("checked", false);
  $("#chkSistema").prop("checked", false);
  $("#cboSistemas").prop("disabled", true);
  $("#cboOtros").prop("disabled", true);

  $("#txtAsunto").val("");
  $("#txtDetalle").html("");
  $("#txtAsunto").prop("disabled", false);
  $("#lblMensaje").html("");
  $("#divMensaje").css("display", "none");
  $("#divHechos").css("display", "none");
  $("#divDatosContacto").css("display", "none");
  $("#txtDatosContacto").val("");
  $("#divbotones").css("display", "none");
}

```

```

$("#divDatosAdicionales").css("display", "none");
$("#lbldatosA").html("");
$("#txtDatosAdicionales").val("");

$.ajax({
  type: "GET",
  contentType: 'application/json; charset=utf-8',
  url: GET_OTROS + "?area=" + $("#cboArea").val(),
  async: false,
  processData: false,
  cache: false,
  success: function (data) {
    $("#cboSistemas").append(
      "<option value='0'>- SELECCIONE -</option>"
    );
    $.each(data.EntityResult.ListSistemas, function (clave, valor) {
      $("#cboSistemas").append(
        "<option value='" + valor.Key + "'>" + valor.Value + "</option>"
      );
    });
    $("#cboOtros").append(
      "<option value='0'>- SELECCIONE -</option>"
    );
    $.each(data.EntityResult.ListOtros, function (clave, valor) {
      $("#cboOtros").append(
        "<option value='" + valor.Key + "'>" + valor.Value + "</option>"
      );
    });
    $("#chkPC").prop("disabled", false);
    $("#chkSistema").prop("disabled", false);
  },
  error: function (response) {
    alert("Error al cargar Datos de Areas");
  }
});
}

```

Fuentes de sección Error Conocido

```

var Errors = [];
var Reglas = [];

function tAccion(cboid) {
  $("#txtAsunto").val("");
  $("#txtDetalle").html("");
  $("#txtAsunto").prop("disabled", false);
  $("#lblMensaje").html("");
  $("#divMensaje").css("display", "none");
  $("#divHechos").css("display", "none");
  $("#divDatosContacto").css("display", "none");
  $("#txtDatosContacto").val("");
  $("#divbotones").css("display", "none");
  $("#divDatosAdicionales").css("display", "none");
  $("#lbldatosA").html("");
  $("#txtDatosAdicionales").val("");

  $.ajax({
    type: "GET",
    contentType: 'application/json; charset=utf-8',

```

```

    url: GET_ASUNTOS + "?area=" + $("#cboArea").val() + "&filtro=" +
        $("#" + cboid).val(),
    async: false,
    processData: false,
    cache: false,
    success: function (data) {
        Errors = data.ListResult;
    },
    error: function (response) {
        alert("Error al obtener asuntos");
    }
  });
}

function AutoCompletar(e) {
    $("#txtAsunto").autocomplete({
        minLength: 0,
        source: Errors,
        focus: function (event, ui) {
            $("#txtAsunto").val(ui.item.label);
            return false;
        },
        select: function (event, ui) {
            $("#hdIdError").val(ui.item.value);
            $("#txtAsunto").val(ui.item.label);
            $("#txtDetalle").html(ui.item.desc);
            if (ui.item.icon !== "-") {
                $("#lbldatosA").html(ui.item.icon);
                $("#divDatosAdicionales").css("display", "block");
            }
            getReglas();
            return false;
        }
    })
    .autocomplete("instance")._renderItem = function (ul, item) {
        return $("- <li>")
            .append("<div>" + item.label + "</div>")
            .appendTo(ul);
    };
}

function getReglas() {
    $("#hdIdError").val();
    $.ajax({
        type: "GET",
        contentType: 'application/json; charset=utf-8',
        url: GET_REGLAS + "?idError=" + $("#hdIdError").val(),
        async: false,
        processData: false,
        cache: false,
        success: function (data) {
            if (data.ListResult.length > 0) {
                Reglas = data.ListResult;
                leerReglas();
            } else {
                $("#divHechos").css("display", "none");
                $("#divDatosContacto").css("display", "block");
                $("#divbotones").css("display", "block");
            }
        }
    });
}

```

```

    },
    error: function (response) {
        alert("Error al obtener los datos del incidente");
    }
  });
}

function SinErrorConocido() {
    var iderror = $("#hdIdError").val();
    if (iderror.length == 0 || iderror == "") {
        $("#hdIdError").val($("#cboArea").val());
        $("#divHechos").css("display", "none");
        $("#divDatosContacto").css("display", "block");
        $("#divbotones").css("display", "block");
        $("#txtDetalle").prop("disabled", false);
    }
}

```

Fuentes de Sección Reglas

```

function leerReglas() {
    if (Reglas.length > 0) {
        var encontrado = false;
        $.each(Reglas, function (key, value) {
            if (value.colHechos.length > 0) {
                if (!encontrado) {
                    $("#lblHecho").html(Reglas[0].colHechos[0].descriptionFact);
                    $("#divHechos").css("display", "block");
                    $("#btnTrue").attr("onclick", "NextHecho('" + key + "', '1', 1);");
                    $("#btnFalse").attr("onclick", "NextHecho('" + key + "', '1', 0);");
                    encontrado = true;
                }
            }
            if (encontrado) {
                return false;
            }
        });
    }
}

function NextHecho(key, indx, status) {
    var dato = $("#txtDatosAdicionales").val();
    if (dato.length == 0 || dato == "") {
        alert("Por favor Ingresar los Datos Solicitados");
        return false;
    }
    Reglas[key].colHechos[parseInt(indx) - 1].statusFact = status;
    if (Reglas[key].colHechos.length > parseInt(indx)) {
        $("#lblHecho").html(Reglas[key].colHechos[indx].descriptionFact);
        $("#divHechos").css("display", "block");
        $("#btnTrue").attr("onclick", "NextHecho('" + key + "', '" + (parseInt(indx) + 1) + "', 1);");
        $("#btnFalse").attr("onclick", "NextHecho('" + key + "', '" + (parseInt(indx) + 1) + "', 0);");
    } else {
        if (Reglas.length > (parseInt(key) + 1)) {
            $("#lblHecho").html(Reglas[parseInt(key) + 1].colHechos[0].descriptionFact);
            $("#divHechos").css("display", "block");
            $("#btnTrue").attr("onclick", "NextHecho('" + (parseInt(key) + 1) + "', '1', 1);");
            $("#btnFalse").attr("onclick", "NextHecho('" + (parseInt(key) + 1) + "', '1', 0);");
        } else {
            SetIncidenteConocido();
        }
    }
    return false;
}

```

```

function SetIncidenteConocido() {
    var mensaje = "<strong> Por favor corregir los siguiente Puntos: <br>";
    var mensaje2 = "Por favor corregir los siguiente Puntos: \n";
    var n = 0;
    $.each(Reglas[0].colHechos, function (key, value) {
        console.log(value.statusFact);
        if (value.statusFact == 0) {
            mensaje = mensaje + "- " + value.messageFact + "<br>";
            mensaje2 = mensaje2 + "- " + value.messageFact + "\n";
            n = n + 1;
        }
    });
    if (n > 0) {
        var result = grabarIncidenteConocido(mensaje2);
        if (result != "ERR") {
            $("#lblMensaje").css("color", "#00bd00");
            mensaje = mensaje +
                "<br>Se registro el ticket N°" + result + ".<br>" +
                "De no haberse solucionado el problema por favor Abrir el Ticket</strong>";
        } else {
            $("#lblMensaje").css("color", "#f90303");
            mensaje = mensaje +
                "<br>No se pudo realizar el Registro del Ticket<br>" +
                "Vuelva intentarlo de no encontrar la solucion del caso <br>" +
                "con las indicaciones dadas.</strong>";
        }
        $("#lblMensaje").html(mensaje);
        $("#divMensaje").css("display", "block");
        $("#lblMensaje").css("display", "block");
        $("#divHechos").css("display", "none");
        $("#txtAsunto").prop("disabled", "disabled");

        $("#txtDatosAdicionales").prop("disabled", "disabled");
        $("#cboSistemas").prop("disabled", "disabled");
    } else {
        var msj = "<strong>El caso reportado no tiene una solucion conocida. <br>" +
            "Por Favor ingresar sus datos de contacto para la atención del Incidente</strong>";
        $("#divHechos").css("display", "none");
        $("#lblMensaje2").html(msj);
        $("#lblMensaje2").css("color", "#f90303");
        $("#divbotones").css("display", "block");
        $("#divDatosContacto").css("display", "block");
    }
}

function grabarIncidenteConocido(detalleSolucion) {
    parametros = JSON.stringify({
        "codeError": $("#hdIdError").val(),
        "userCreate": sessionStorage.getItem("u"),
        "codeSystem": $("#cboArea").val(),
        "description": $("#txtDetalle").val(),
        "solutionDetail": detalleSolucion,
        "contactInformation": $("#txtDatosContacto").val(),
        "keyPage": "",
        "additionalInfo": $("#txtDatosAdicionales").val()
    });

    $.ajax({
        type: "POST",
        contentType: 'application/json; charset=utf-8',
        url: SET_TICKET,
        data: parametros,
        async: false,
        processData: false,

```

```

    cache: false,
    success: function (data) {
      console.log(data);
      if (data.ListResult.length > 0) {
        var resul = data.ListResult[0];
        if (resul.Key == "OK") {
          return resul.Code;
        }
      } else {
        return "ERR";
      }
    },
    error: function (response) {
      return "ERR";
    }
  });
}

function Grabar() {
  var detalle = $("#txtDetalle").val();
  var contacto = $("#txtDatosContacto").val();
  var alerta = "";
  if (detalle.length == 0 || detalle == "") {
    alerta = "Ingresar el detalle del Incidente";
  }
  if (contacto.length == 0 || contacto == "") {
    alerta = "Ingresar sus datos de Contacto";
  }
  if (alerta.length != 0 || alerta != "") {
    alert(alerta);
  } else {
    parametros = JSON.stringify({});
    $.ajax({
      type: "POST",
      contentType: 'application/json; charset=utf-8',
      url: SET_TICKET,
      data: parametros,
      async: false,
      processData: false,
      cache: false,
      success: function (data) {
        if (data.ListResult.length > 0) {
          var resul = data.ListResult[0];
          if (resul.Key == "OK") {
            var msj =
              "<strong>Se registro el ticket de atención N°" + resul.Code +
              ".<br>En breve se comunicaran con usted para brindarle" +
              "apoyo a su problema.<br>Gracias.</strong>";

            $("#lblMensaje2").css("display", "none");
            $("#divbotones").css("display", "none");
            $("#txtAsunto").prop("disabled", "disabled");
            $("#txtDatosAdicionales").prop("disabled", "disabled");
            $("#cboSistemas").prop("disabled", "disabled");
            $("#txtDetalle").prop("disabled", "disabled");
            $("#divDatosContacto").css("display", "none");
            $("#lblMensaje").html(msj);
            $("#divMensaje").css("display", "block");
            $("#lblMensaje").css("display", "block");
            $("#lblMensaje").css("color", "#0fab0f");
          } else {
            var msj =
              "<strong>No se pudo realizar el Registro del Ticket<br>" +

```

```

        "Vuelva intentarlo</strong>";
        $("#lblMensaje2").css("display", "none");
        $("#divbotones").css("display", "none");
        $("#divDatosContacto").css("display", "none");
        $("#lblMensaje").html(msj);
        $("#divMensaje").css("display", "block");
        $("#lblMensaje").css("display", "block");
        $("#lblMensaje").css("color", "#f90303");
    }
} else {
    var msj =
        "<strong>No se pudo realizar el Registro del Ticket<br>" +
        "Vuelva intentarlo</strong>";
    $("#lblMensaje2").css("display", "none");
    $("#divbotones").css("display", "none");
    $("#divDatosContacto").css("display", "none");

    $("#lblMensaje").html(msj);
    $("#divMensaje").css("display", "block");
    $("#lblMensaje").css("display", "block");
    $("#lblMensaje").css("color", "#f90303");
}

},
error: function (response) {
    var msj =
        "<strong>No se pudo realizar el Registro del Ticket<br>" +
        "Vuelva intentarlo</strong>";
    $("#lblMensaje2").css("display", "none");
    $("#divbotones").css("display", "none");
    $("#divDatosContacto").css("display", "none");
    $("#lblMensaje").html(msj);
    $("#divMensaje").css("display", "block");
    $("#lblMensaje").css("display", "block");
    $("#lblMensaje").css("color", "#f90303");
}
});
}
}

function NextRegla(indx) {
    if (Reglas.length > parseInt(indx)) {
        $("#lblHecho").html(Reglas[indx].colHechos[0].descriptionFact);
        $("#divHechos").css("display", "block");
        $("#btnTrue").attr("onclick", "NextHecho('" + indx + "', '0')");
    }

    return false;
}

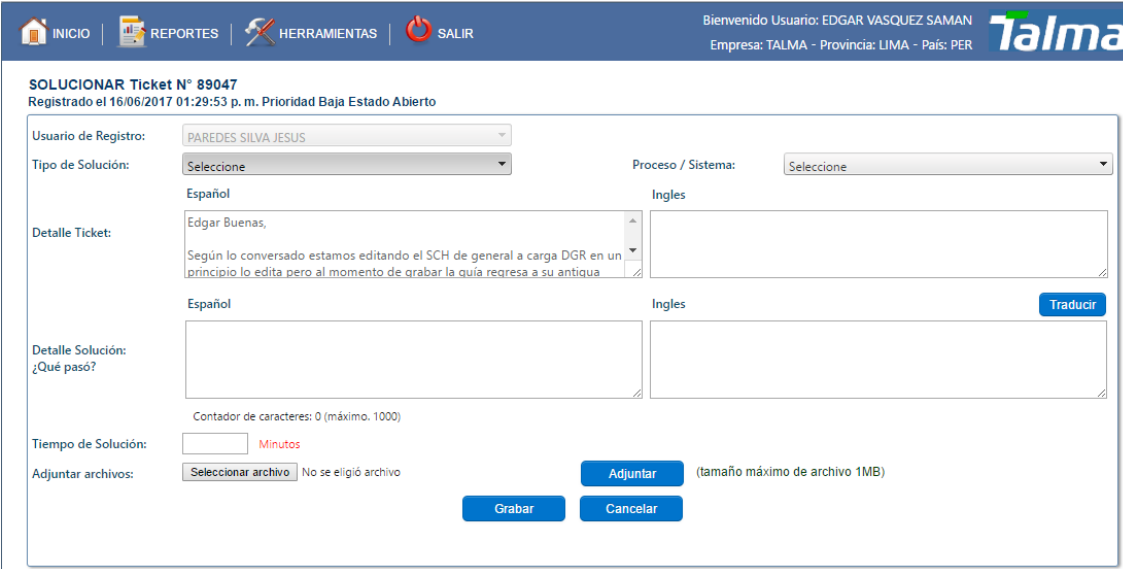
function NotRegla(key, indx) {
    $("#lblMensaje").html(Reglas[key].colHechos[indx].messageFact);
    $("#divMensaje").css("display", "block");
    $("#divHechos").css("display", "none");
}

```


En la figura 16 se muestra la pantalla para la solución de incidentes los cuales se tratan de errores no conocidos.

Figura 16

© Talma Servicios Aeroportuarios S.A.



Pantalla de Solución de Incidente

Fuentes de carga de datos de Ticket

```
private void CargarIncidencia()
{
    if (Request.QueryString["NroIncidente"] != null)
    {
        string nro_incidente = Request.QueryString["NroIncidente"].ToString();

        blIncidencias obj_blIncidencias = new blIncidencias();
        beIncidencia obj = new beIncidencia();
        obj.Nro_Incidente = Convert.ToInt32(nro_incidente);
        List<beIncidencia> lst = obj_blIncidencias.Listar_Incidencia(obj).ToList();

        if (lst.Count > 0)
        {
            beIncidencia obj_beIncidencia = lst[0];

            /*Cargar datos*/
            this.txtNroIncidencia.Text = obj_beIncidencia.Nro_Incidente.ToString();
            this.ddlTipoSolucion.SelectedValue = obj_beIncidencia.Tipo_Solucion;

            if (obj_beIncidencia.Equipo_iKom == "INFRA")
            {
                if (obj_beIncidencia.Recurso_iKom == "INFRA")
                { this.ddlRecursoSistema.SelectedValue = _beUsuario.Codigo; }
                else if (obj_beIncidencia.Recurso_iKom == "SOPORTE")
                { this.ddlRecursoSistema.SelectedValue = _beUsuario.Codigo; }
                else
                { this.ddlRecursoSistema.SelectedValue = obj_beIncidencia.Recurso_iKom; }
            }
            else if (obj_beIncidencia.Equipo_iKom == "RAMPA")
            {

```



```

        if (obj_beIncidencia.Recurso_iKom == "RAMPA")
        { this.ddlRecursoSistema.SelectedValue = _beUsuario.Codigo; }
        else
        { this.ddlRecursoSistema.SelectedValue = obj_beIncidencia.Recurso_iKom; }
    }
    else if (obj_beIncidencia.Equipo_iKom == "FACTU")
    {
        if (obj_beIncidencia.Recurso_iKom == "FACTURACION")
        { this.ddlRecursoSistema.SelectedValue = _beUsuario.Codigo; }
        else
        { this.ddlRecursoSistema.SelectedValue = obj_beIncidencia.Recurso_iKom; }
    }
    else
    {
        this.ddlRecursoSistema.SelectedValue = obj_beIncidencia.Recurso_iKom;
    }

    this.lblRecurso.Text = obj_beIncidencia.RecursoSistema_Nombre;
    //this.lblEstado.Text = obj_beIncidencia.Estado;
    this.lblPrioridad.Text = obj_beIncidencia.Prioridad_Descripcion;
    this.lblTipo.Text = obj_beIncidencia.Tipo_Descripcion;
    this.txtDetalle.Text = obj_beIncidencia.DetalleSolucion;

    this.ddlUsuarioProblema.SelectedValue = obj_beIncidencia.Usuario_Problema;
    //this.txtContacto.Text = obj_beIncidencia.DatosContacto;
    this.txtDescripcion.Text = obj_beIncidencia.Descripcion;
    this.txtDescripcionTrans.Text = obj_beIncidencia.DescripcionTranslator;

    this.ddlUsuario.SelectedValue = obj_beIncidencia.Usuario_Cliente;
    this.ddlSistema.SelectedValue = obj_beIncidencia.Modulo_Sistema;
    this.lblFechaIncidencia.Text = obj_beIncidencia.Fecha_Incidente.ToString();

    showSLAByEquipo(ddlRecursoSistema.SelectedValue, obj_beIncidencia.Prioridad,
        obj_beIncidencia.Pais, obj_beIncidencia.Tipo);
    if (this.lblTipo.Text.Trim() == "Requerimiento Mayor")
    {
        if (obj_beIncidencia.Equipo_iKom == "CARGA")
        {
            this.ddlTipoSolucion.SelectedValue = "070";
            this.ddlTipoSolucion.Enabled = false;
        }
        else if (obj_beIncidencia.Equipo_iKom == "INFRA")
        {
            this.ddlTipoSolucion.SelectedValue = "150";
            this.ddlTipoSolucion.Enabled = false;
        }
    }
    if (obj_beIncidencia.Fecha_Inicio_Solucion == DateTime.MinValue)
    {
        this.txtFechaInicial.Text = DateTime.Now.ToShortDateString();
    }
    else
    {
        this.txtFechaInicial.Text = obj_beIncidencia.Fecha_Inicio_Solucion.ToShortDateString();
        this.txtHoraIni.Text = obj_beIncidencia.Fecha_Inicio_Solucion.ToString("HH:mm");
        this.txtFechaInicial.Enabled = false;
        this.ibCalendarioIni.Visible = false;
        this.txtHoraIni.Enabled = false;
    }
    this.lblContador.Text = obj_beIncidencia.DetalleSolucion.Length.ToString();
    this.txtNroIncidencia.Enabled = false;
}
}
}

```

```

private void Grabar()
{
    if (SolucionValida() == true)
    {
        return;
    }
    CultureInfo culturaPeru = new CultureInfo("es-PE");
    System.Threading.Thread.CurrentThread.CurrentCulture = culturaPeru;
    beIncidencia obj_beIncidencia = new beIncidencia();
    obj_beIncidencia.Nro_Incidente = Convert.ToInt32(this.txtNroIncidencia.Text);
    obj_beIncidencia.Tipo_Solucion = this.ddlTipoSolucion.SelectedValue;
    Decimal ASD = Convert.ToDecimal(this.txtTiempo.Text.Trim());
    String str = CultureInfo.CurrentCulture.Name;
    obj_beIncidencia.Fecha_Inicio_Solucion = DateTime.Now.AddMinutes
        (Convert.ToDouble(this.txtTiempo.Text.Trim()) * -1);
    obj_beIncidencia.Fecha_Solucion = DateTime.Now;
    obj_beIncidencia.DetalleSolucion = this.txtDetalle.Text;
    obj_beIncidencia.Recurso_iKom = _beUsuario.Codigo;
    obj_beIncidencia.Usuario_Problema = this.ddlUsuarioProblema.SelectedValue;
    obj_beIncidencia.Modulo_Sistema = this.ddlSistema.SelectedValue;
    obj_beIncidencia.DetalleSolucionTranslate = this.txtDetalleTrans.Text;
    obj_beIncidencia.Cerrado = "SO";
    blIncidencias obj_blIncidencias = new blIncidencias();
    int Nro_Incidente = obj_blIncidencias.ActualizarIncidencia_Solucion(obj_beIncidencia);
    beIncidencia obj = new beIncidencia();
    obj.Nro_Incidente = Nro_Incidente;
    obj = obj_blIncidencias.Listar_Incidencia(obj)[0];
    string directorio = System.Configuration.ConfigurationManager.AppSettings["DirectorioArchivos"];
    this.EnviaMail(obj, directorio + _beUsuario.Codigo);
    string carpeta_origen = System.Configuration.ConfigurationManager.AppSettings["DirectorioArchivos"]
        + _beUsuario.Codigo;
    string carpeta_destino = System.Configuration.ConfigurationManager.AppSettings["DirectorioArchivos"]
        + Request.QueryString["NroIncidente"];

    if (System.IO.Directory.Exists(carpeta_origen))
    {
        string[] archivos = Directory.GetFiles(carpeta_origen);
        for (int i = 0; i < archivos.Length; i++)
        {
            File.Copy(archivos[i], carpeta_destino + "\\\" + Path.GetFileName(archivos[i]), true);
        }
    }
    if (Nro_Incidente > 0)
    {
        Response.Redirect("frmBandeja2.aspx");
    }
}

private Boolean SolucionValida()
{
    Boolean result = false;
    if (ddlTipoSolucion.SelectedValue == "0")
    {
        ScriptManager.RegisterStartupScript(this, this.GetType(), "test",
            "alert('Debe de Seleccionar Tipo Solución.');" , true);
        result = true;
    }
    string nro_incidente = Request.QueryString["NroIncidente"].ToString();

    blIncidencias obj_blIncidencias = new blIncidencias();
    beIncidencia obj = new beIncidencia();
    obj.Nro_Incidente = Convert.ToInt32(nro_incidente);
    List<beIncidencia> lst = obj_blIncidencias.Listar_Incidencia(obj).ToList();

    if (lst[0].Pais == "PER")
    {
        if (
            !(lst[0].Negocio.Substring(0, 3).ToUpper() == "INF" ||
            lst[0].Negocio.Substring(0, 3).ToUpper() == "FAC") &&
            this.ddlSistema.SelectedValue == "")
        {
            ScriptManager.RegisterStartupScript(this, this.GetType(), "test",
                "alert('Debe de Seleccionar un Proceso/Sistema.');" , true);
        }
    }
}

```

```

        result = true;
    }
}
if (lst[0].Pais == "MEX")
{
    if (lst[0].Negocio.Substring(0, 3).ToUpper() != "INF" &&
        this.ddlSistema.SelectedText == "")
    {
        ScriptManager.RegisterStartupScript(this, this.GetType(), "test",
            "alert('Debe de Seleccionar un Sistema.');" + true);
        result = true;
    }
}

if (lst[0].Cerrado == "SO")
{
    ScriptManager.RegisterStartupScript(this, this.GetType(), "test",
        "alert('El Ticket ya fue solucionado.');" + true);
    result = true;
}

return result;
}

```

En la figura 17 se muestra la pantalla para la búsqueda de errores conocidos, mostrando también los filtros y los botones para crear, editar y asignar nuevas reglas.

Figura 17

© Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

Editar	Regla	Asunto	Area	Equipo	Fecha Creación
		Problemas con la sincronización - cierre de vuelo	IMPORTACIONES	SIST - IMPORTACIÓN	23/05/2017 19:39
		Problemas con la sincronización - bultos y pesos	IMPORTACIONES	SIST - IMPORTACIÓN	21/05/2017 23:30
		No se visualizan fotos en TALMANET	IMPORTACIONES	SIST - IMPORTACIÓN	22/05/2017 00:06
		No se muestra volante al generar Pre-Salida	IMPORTACIONES	SIST - IMPORTACIÓN	22/05/2017 00:06
		Diferencias entre la Simulación de TALMANET y Hermes	IMPORTACIONES	SIST - IMPORTACIÓN	22/05/2017 00:06

Pantalla de Errores Conocidos

Fuente de Pantallas Errores Comunes

```
public void CargarAreas()
{
    DropDownListItem item = new DropDownListItem();
    item.Value = "0";
    item.Text = "--SELECCIONE--";
    NameValueCollection nvc = new NameValueCollection();
    string url =
        System.Configuration.ConfigurationManager.AppSettings["ServerUrlRestApi"].ToString()
        + "ApiTalma/Incidents/Incident/INCGE1002";
    var result = new RestApi<GeneralValues>().GetApi(url);
    ddlArea.DataSource = result.ListResult;
    ddlArea.DataTextField = "Value";
    ddlArea.DataValueField = "Key";
    ddlArea.DataBind();
    ddlArea.Items.Insert(0, item);
}

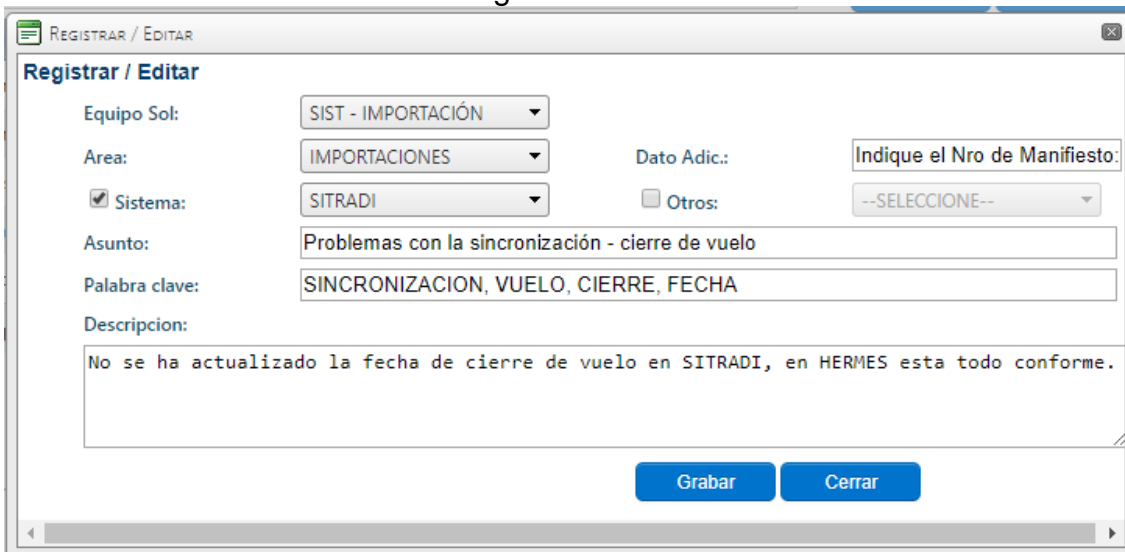
public void CargarSistemasOtros()
{
    DropDownListItem item = new DropDownListItem();
    item.Value = "0";
    item.Text = "--SELECCIONE--";
    DropDownListItem item2 = new DropDownListItem();
    item2.Value = "0";
    item2.Text = "--SELECCIONE--";
    NameValueCollection nvc = new NameValueCollection();
    nvc["area"] = ddlArea.SelectedValue;
    string url =
        System.Configuration.ConfigurationManager.AppSettings["ServerUrlRestApi"].ToString()
        + "ApiTalma/Incidents/Incident/INCGE1003";
    var result = new RestApi<InitialRegister>().GetApi(url, nvc);
    ddlSistema.DataSource = result.EntityResult.ListSistemas;
    ddlSistema.DataTextField = "Value";
    ddlSistema.DataValueField = "Key";
    ddlSistema.DataBind();
    ddlOtros.DataSource = result.EntityResult.ListOtros;
    ddlOtros.DataTextField = "Value";
    ddlOtros.DataValueField = "Key";
    ddlOtros.DataBind();
    ddlSistema.Items.Insert(0, item);
    ddlOtros.Items.Insert(0, item2);
}

public void getData()
{
    NameValueCollection nvc = new NameValueCollection();
    nvc["area"] = ddlArea.SelectedValue;
    nvc["asunto"] = txtAsunto.Text;
    nvc["otros"] = chksistema.Checked ? ddlSistema.SelectedValue : ddlOtros.SelectedValue;
    nvc["equipo"] = string.Empty;
    string url =
        System.Configuration.ConfigurationManager.AppSettings["ServerUrlRestApi"].ToString()
        + "ApiTalma/Incidents/Errores/ERRGE1000";
    var result = new RestApi<Error>().GetApi(url, nvc);
    gridErrorComun.DataSource = result.ListResult;
    gridErrorComun.DataBind();
}
```

En la figura 18 se muestra la pantalla para registrar y actualizar datos de los errores conocidos.

Figura 18

© Talma Servicios Aeroportuarios S.A.



Pantalla de registro / edición de Errores Conocidos

Fuente de Pantallas edición y registro de errores Comunes

```
public void GetEquipos()
{
    DropDownListItem item = new DropDownListItem();
    item.Value = "0";
    item.Text = "--SELECCIONE--";
    NameValueCollection nvc = new NameValueCollection();
    nvc["pais"] = "PER";
    nvc["empresa"] = "TALMA";
    nvc["tipo"] = "1";
    nvc["negocio"] = "SIST";
    string url =
        System.Configuration.ConfigurationManager.AppSettings["ServerUrlRestApi"].ToString()
        + "ApiTalma/General/GeneralValues/INCGE1001";
    var result = new RestApi<GeneralValues>().GetApi(url,nvc);
    ddlEquipo.DataSource = result.ListResult;
    ddlEquipo.DataTextField = "Value";
    ddlEquipo.DataValueField = "Key";
    ddlEquipo.DataBind();
    ddlEquipo.Items.Insert(0, item);
}

public void CargarAreas()
{
    DropDownListItem item = new DropDownListItem();
    item.Value = "0";
    item.Text = "--SELECCIONE--";
    NameValueCollection nvc = new NameValueCollection();
    string url =
        System.Configuration.ConfigurationManager.AppSettings["ServerUrlRestApi"].ToString()
        + "ApiTalma/Incidents/Incident/INCGE1002";
    var result = new RestApi<GeneralValues>().GetApi(url);
    ddlArea.DataSource = result.ListResult;
    ddlArea.DataTextField = "Value";
    ddlArea.DataValueField = "Key";
    ddlArea.DataBind();
    ddlArea.Items.Insert(0, item);
}
```

```

public void GetError()
{
    string id = Request.QueryString["id"];
    NameValueCollection nvc = new NameValueCollection();
    nvc["id"] = id;
    string url =
        System.Configuration.ConfigurationManager.AppSettings["ServerUrlRestApi"].ToString()
        + "ApiTalma/Incidents/Errores/ERRGE1001";
    var result = new RestApi<Error>().GetApi(url, nvc);
    if (result.ListResult.Count() > 0)
    {
        Error entidad = result.ListResult.FirstOrDefault();
        ddlEquipo.SelectedValue = entidad.teamCode;
        ddlArea.SelectedValue = entidad.areaCode;
        CargarSistemasOtros(entidad.areaCode);
        ddlSistema.SelectedValue = entidad.otrhSoftware;
        ddlOtros.SelectedValue = entidad.otrhSoftware;
        txtDatos.Text = entidad.additionalInfo;
        txtAsunto.Text = entidad.subjectError;
        txtPalabras.Text = entidad.keyWords;
        txtDescripcion.Text = entidad.detailError;
        chkOtros.Enabled = true;
        chksistema.Enabled = true;
        if (ddlSistema.SelectedValue == "0")
        {
            chkOtros.Checked = true;
            ddlOtros.Enabled = true;
        }
        if (ddlOtros.SelectedValue == "0")
        {
            chksistema.Checked = true;
            ddlSistema.Enabled = true;
        }
    }
}

public void SetData()
{
    Error entity = new Error();
    entity.errorCode = Request.QueryString["id"];
    entity.subjectError = txtAsunto.Text;
    entity.keyWords = txtPalabras.Text;
    entity.detailError = txtDescripcion.Text;
    entity.teamCode = ddlEquipo.SelectedValue;
    entity.userCodeCreate = ((beUsuario)Session["Usuario"]).Codigo;
    entity.areaCode = ddlArea.SelectedValue;
    entity.otrhSoftware = chkOtros.Checked ? ddlOtros.SelectedValue : ddlSistema.SelectedValue;
    entity.additionalInfo = txtDatos.Text;
    string url =
        System.Configuration.ConfigurationManager.AppSettings["ServerUrlRestApi"].ToString()
        + "ApiTalma/Incidents/Errores/ERRPO1000";
    var serializedObject = JsonConvert.SerializeObject(entity);
    ResponseGeneric<GeneralValues> result = new RestApi<GeneralValues>().PostApi(url, serializedObject);

    if (result.ListResult.FirstOrDefault().Key == "OK")
    {
        ScriptManager.RegisterStartupScript(this, this.GetType(), "open",
            "cerrar('" + result.ListResult.FirstOrDefault().Value + "');", true);
    }
    else
    {
        ScriptManager.RegisterStartupScript(this, this.GetType(), "open",
            "alert('" + result.ListResult.FirstOrDefault().Value + "');", true);
    }
}

```

En la figura 19 se muestra la pantalla para Registrar y Asociar Reglas a los errores conocidos, como también, se encuentra la opción para editar y eliminar reglas.

Figura 19

© Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

Reglas

Asunto Error Conocido: Diferencias entre la Simulación de TALMANET y Hermes

☐ Verificación Usuario ☐ Verificación Sistema

Descripción Hecho:

Mensaje Hecho:

Grabar Cerrar

Regla	Descripción	Mensaje
✖	¿La fecha de cierre de vuelo es la misma en SITRADI y H	Por favor corregir la fechas de cierre de vuelo, deben se
✖	¿La fecha de llegada del primer elemento (ULD) es corre	Por favor corregir en Hermes la fecha de llegada del pri

Page size: 10 0 items in 1 pages

Pantalla de registro / edición de Reglas

Fuente de Pantallas edición y registro de errores Comunes

```
void GetDataError()
{
    string id = Request.QueryString["id"];
    NameValueCollection nvc = new NameValueCollection();
    nvc["id"] = id;
    string url =
        System.Configuration.ConfigurationManager.AppSettings["ServerUrlRestApi"].ToString()
        + "ApiTalma/Incidents/Errores/ERRGE1001";
    var result = new RestApi<Error>().GetApi(url, nvc);
    if (result.ListResult.Count() > 0)
    {
        lblErrorConocido.Text = result.ListResult.FirstOrDefault().subjectError;
    }
}

void GetData()
{
    string id = Request.QueryString["id"];
    NameValueCollection nvc = new NameValueCollection();
    nvc["idError"] = id;
    string url =
        System.Configuration.ConfigurationManager.AppSettings["ServerUrlRestApi"].ToString()

```



```

        + "ApiTalma/Incidents/Errores/ERRGE1002";
var result = new RestApi<GeneralValues>().GetApi(url, nvc);
gridReglas.DataSource = result.ListResult;
gridReglas.DataBind();
}

void setData()
{
    try
    {
        Hecho entity = new Hecho();
        entity.codeFact = hdnIdHecho.Value;
        entity.codeRule = Request.QueryString["id"];
        entity.descriptionFact = txtDescripcion.Text;
        entity.codeUserCreate = ((beUsuario)Session["Usuario"]).Codigo;
        entity.verificationFact = chkSistema.Checked ? "S" : "U";
        entity.messageFact = txtMensaje.Text;
        string url =
            System.Configuration.ConfigurationManager.AppSettings["ServerUrlRestApi"].ToString()
            + "ApiTalma/Incidents/Errores/ERRPO1001";
        var serializedObject = JsonConvert.SerializeObject(entity);
        ResponseGeneric<GeneralValues> result
            = new RestApi<GeneralValues>().PostApi(url, serializedObject);
        if (result.ListResult.FirstOrDefault().Key == "OK")
        {
            GetData();
            ScriptManager.RegisterStartupScript(this, this.GetType(), "open",
                "MostrarMensaje('" + result.ListResult.FirstOrDefault().Value + "');", true);
        }
        else
        {
            ScriptManager.RegisterStartupScript(this, this.GetType(), "open",
                "alert('" + result.ListResult.FirstOrDefault().Value + "');", true);
        }
    }
    catch (Exception ex)
    {
        ScriptManager.RegisterStartupScript(this, this.GetType(), "open",
            "alert('" + ex.Message + "');", true);
    }
}
}

```

En la figura 20 se muestra la pantalla para generar los reportes de los indicadores Tasa de solución de incidentes y grado de rendimiento.

Figura 20

© Talma Servicios Aeroportuarios S.A.

REPORTE DE TICKETS SEGÚN PERCEPCIÓN DEL USUARIO

Pais :
PERU

Empresa:
TALMA

☐ Tasa de Solución
☐ Grado de Rendimiento

Fecha:
Desde: 1/07/2017
Hasta: 31/07/2017

El Filtro Fecha considera los tickets registrados y solucionados en el rango de fechas indicado

Reporte Excel
Cancelar

Pantalla de Generación de Reportes

Fuentes de Pantalla Generación de Reportes

```
protected void ibtBuscar_Click(object sender, EventArgs e)
{
    UTIL.UTIL_IO util = new UTIL.UTIL_IO();
    if (radGradoRendimiento.Checked)
    {
        NameValueCollection nvc = new NameValueCollection();
        nvc["pais"] = ddlPais.SelectedValue;
        nvc["empresa"] = ddlEmpresa.SelectedValue;
        nvc["indicador"] = "GR";
        nvc["feIni"] = dpDesde.SelectedDate.Value.ToShortDateString();
        nvc["feFin"] = dpHasta.SelectedDate.Value.ToShortDateString();
        string url =
            System.Configuration.ConfigurationManager.AppSettings["ServerUrlRestApi"].ToString()
            + "ApiTalma/Incidents/Incident/INCGE1007";
        var result = new RestApi<ReportGrado>().GetApi(url, nvc);
        if (result.ListResult.Count() > 0)
        {
            var tb = new DataTable(typeof(ReportGrado).Name);
            PropertyInfo[] props = typeof(ReportGrado).GetProperties(BindingFlags.Public | BindingFlags.Instance);
            foreach (var prop in props)
            {
                tb.Columns.Add(prop.Name, prop.PropertyType);
            }
            foreach (var item in result.ListResult)
            {
                var values = new object[props.Length];
                for (var i = 0; i < props.Length; i++)
                {
                    values[i] = props[i].GetValue(item, null);
                }
                tb.Rows.Add(values);
            }
            util.GenerarExcel(tb, "GradoRendimiento.xls");
        }
    }
    else
    {
        NameValueCollection nvc = new NameValueCollection();
        nvc["pais"] = ddlPais.SelectedValue;
        nvc["empresa"] = ddlEmpresa.SelectedValue;
        nvc["indicador"] = "TS";
        nvc["feIni"] = dpDesde.SelectedDate.Value.ToShortDateString();
        nvc["feFin"] = dpHasta.SelectedDate.Value.ToShortDateString();
        string url =
            System.Configuration.ConfigurationManager.AppSettings["ServerUrlRestApi"].ToString()
            + "ApiTalma/Incidents/Incident/INCGE1006";
        var result = new RestApi<ReportTasa>().GetApi(url, nvc);
        if (result.ListResult.Count() > 0)
        {
            var tb = new DataTable(typeof(ReportTasa).Name);
            PropertyInfo[] props = typeof(ReportTasa).GetProperties(BindingFlags.Public | BindingFlags.Instance);
            foreach (var prop in props)
            {
                tb.Columns.Add(prop.Name, prop.PropertyType);
            }
            foreach (var item in result.ListResult)
            {
                var values = new object[props.Length];
                for (var i = 0; i < props.Length; i++)
                {
                    values[i] = props[i].GetValue(item, null);
                }
                tb.Rows.Add(values);
            }
            util.GenerarExcel(tb, "TasaSolucion.xls");
        }
    }
}
```